

**Facultad de Ciencias - Departamento de Biología**

# **La ictiofauna del Holoceno Inicial y Medio de Portugal**

## **Implicaciones tafonómicas, ecológicas y culturales**



**Sónia Marques-Gabriel**

**Laboratório de Paleontologia**

**Madrid | 2015**

**Facultad de Ciencias - Departamento de Biología**

# **La ictiofauna del Holoceno Inicial y Medio de Portugal**

## **Implicaciones tafonómicas, ecológicas y culturales**



Memoria de investigación para optar al título de Doctor

**Sónia Marques-Gabriel**

Director de la Tesis: Dr. Francisco Poyato Ariza  
Profesor del Departamento de Biología

**Laboratório de Paleontología**

**Madrid | 2015**

Escrever um poema  
é como apanhar um peixe  
com as mãos  
nunca pesquei um peixe  
mas posso falar assim  
sei que nem tudo o que vem às mãos  
é peixe  
o peixe debate-se  
tenta escapar-se  
escapa-se  
eu persisto  
luto corpo a corpo  
com o peixe  
ou morremos os dois  
ou nos salvamos os dois  
tenho de estar atenta  
tenho medo de não chegar ao fim  
é uma questão de vida ou de morte  
quando chego ao fim  
descubro que precisei de apanhar o peixe  
para me livrar do peixe  
livro-me do peixe com o alívio  
que não sei dizer

Adília Lopes  
*Arte Poética, In Um Jogo Bastante Perigoso*

<b>ÍNDICE</b>	<b>i</b>
<b>ÍNDICES DE TABLAS, FIGURAS Y APEÉNDICES</b>	<b>vi</b>
TABLAS	vi
FIGURAS	xi
APÉNDICES	xviii
<b>NOTA PREVIA</b>	<b>xix</b>
<b>AGARDECIMIENTOS</b>	<b>xxi</b>
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>	<b>xxiii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Marco Geográfico y Cronológico	2
1.2. Historia de las investigaciones	2
1.2.1. Las arqueoictiofaunas	4
1.3. Yacimientos analizados	4
1.3.1 Problemas y limitaciones	5
1.3.1.a) <i>Existencias de museo</i>	5
1.3.1.b) <i>Definición crono-estratigráfica</i>	5
1.3.1.c) <i>Sesgos derivados del muestreo</i>	5
1.4. Objetivos	6
<b>2. EL MEDIO Y SU UTILIZACIÓN POR LOS HUMANOS</b>	<b>13</b>
2.1. Características actuales del medio en Portugal continental	13
2.1.1. Unidades morfoestructurales	13
2.1.2. Clima y medio ambiente	14
2.1.2.a) <i>Clima</i>	14
2.1.2.b) <i>Temperatura atmosférica</i>	15
2.1.2.c) <i>Temperatura oceánica</i>	15
2.1.2.d) <i>Precipitaciones</i>	16
2.1.2.e) <i>Vegetación</i>	16
2.2. Características actuales de la costa occidental	16
2.2.1. Costa baja	17
2.2.1.a) <i>Entre los estuarios de los ríos Tajo y Sado</i>	17
2.2.1.b) <i>Entre el estuario del Sado y el cabo de Sines</i>	17
2.2.2. Costa alta	17
2.2.2.a) <i>Entre Nazaré y el estuario del Tajo</i>	17
2.2.1.b) <i>Entre Cabo Espichel y Cabo de São Vicente</i>	18
2.3. Condiciones oceanográficas	19
2.3.1. La plataforma marina	19
2.3.2. Corrientes oceánicas	19
2.3.3. La red hidrográfica	22
2.3.4. Los estuarios	22
2.4. La ictiofauna	24
2.5. La pesca artesanal	27
2.6. Clima y medio ambiente a inicios-mediados del Holoceno	30
2.6.1. La desglaciación	30
2.6.2. El Holoceno	31
2.6.2.a) <i>La subida del nivel del mar</i>	31
2.7. La ictiofauna del Holoceno Inicial y Medio de Portugal	32
<b>3. TAFONOMÍA</b>	<b>35</b>
3.1. Introducción	35
3.1.1. Tafonomía y Arqueología	35
3.2.2. Tafonomía y Arqueozoología	35
3.2. Procesos Tafonómicos	36
3.3. Agentes tafonómicos	40
3.4. Restos ictiológicos en yacimientos arqueológicos	43
3.4.1. Otolitos, dientes, vértebras y otros huesos	43



3.5. Algunos aspectos limitantes en la metodología arqueozoológica	45
3.5.2. Limpieza y acondicionamiento	48
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>51</b>
4.1. Material arqueológico	51
4.2. Identificación y nomenclatura	54
4.2.1. Identificación	54
4.2.2. Nomenclatura	54
4.3. Elaboración de un referencial osteológico	55
4.3.1. Criterios de elaboración	55
4.3.1.a) Selección e identificación de especímenes biológicos	55
4.3.1.b) Descripción y registro	56
4.3.1.c) Metodología de preparación	58
4.3.1.d) Organización	60
(i) Colección de referencia	60
(ii) Colecciones índice	61
4.3.2. Composición	62
4.3.3. Otros recursos utilizados en la identificación de las arqueioctiofaunas	62
4.4. Cuantificación	63
4.4.1. Número de restos	63
4.4.2. Número Mínimo de Individuos	64
4.5. Osteometría	64
4.5.1. Estimación de tallas	65
4.5.1.a) <i>Sparus aurata</i>	65
4.6. Reconstitución de las tallas de la corvina ( <i>Argyrosomus regius</i> ) a partir de sus otolitos y vertebras: propuesta metodológica	67
4.6.1. Material de referencia	67
4.6.2. Ecuaciones de estimación	68
4.6.3. Análisis de los datos arqueológicos	69
4.6.3.a) Estimativa del tamaño y NMI	69
4.6.3.b) Estimativa del peso total	69
4.6.4. Aplicación de los modelos de regresión a las medidas del material arqueológico	70
4.7. Semejanza	72
4.8. Estacionalidad	73
4.9. Tafonomía	73
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>75</b>
<b>5.1. Análisis ictioarqueológico de Toledo</b>	<b>75</b>
5.1.1. Introducción	75
5.1.1.a) Marco geográfico	75
5.1.1.b) Historia de las investigaciones	75
5.1.1.c) Secuencia estratigráfica y cronología	75
5.1.1.d) Sedimentación, estratigrafía y cronología	76
5.1.1.e) Restos materiales recuperados en Toledo	81
5.1.2. Material y métodos	82
5.1.3. Resultados	82
i) Número de restos y distribución	82
ii) Representatividad esquelética	83
iii) Representatividad taxonómica	83
5.1.3.a) Capa A	84
5.1.3.b) Capa B	84
5.1.3.c) Capa C	88
5.1.3.d) Capa D	89
5.1.3.e) Proveniencia desconocida	90
5.1.4. Discusión	93
5.1.4.a) Evaluación tafonómica	93
5.1.4.b) Procesamiento y consumo	94
5.1.4.c) Zona y época de captura	95
5.1.4.d) Artes y métodos de pesca	97
5.1.5. Conclusión	98

<b>5.2. Análisis ictioarqueológico de Vale De Frade</b>	<b>101</b>
5.2.1. Introducción	101
5.2.1.a) <i>Marco geográfico</i>	101
5.2.1.b) <i>Historia de las investigaciones</i>	101
5.2.1.c) <i>Caracterización y cronología</i>	102
5.2.1.d) <i>Sedimentación y estratigrafía</i>	103
i) <i>Secuencia estratigráfica del sondeo arqueológico (S1)</i>	103
ii) <i>Secuencia estratigráfica de las áreas excavadas</i>	104
5.2.1.e) <i>Restos materiales recuperados en Vale de Frade</i>	105
5.2.2. Material y métodos	105
5.2.3. Resultados	105
5.2.3.a) <i>Número de restos y procedencia</i>	106
5.2.3.b) <i>Representatividad esquelética</i>	106
5.2.3.c) <i>Alteraciones en las superficies óseas</i>	107
5.2.3.d) <i>Taxones identificados</i>	107
5.2.4. Discusión	113
5.2.4. Conclusión	114
<b>5.3. Análisis ictioarqueológico de Arapouco</b>	<b>117</b>
5.3.1. Introducción	117
5.3.1.a) <i>Marco geográfico</i>	117
5.3.1.b) <i>Historia de las investigaciones</i>	117
5.3.1.c) <i>Procesos de formación y estratigrafía</i>	117
5.3.1.d) <i>Cronología absoluta (<sup>14</sup>C)</i>	118
5.3.1.e) <i>Datos materiales</i>	118
5.3.2. Material y métodos	119
5.3.3. Resultados	120
i) <i>Numero de restos y procedencia estratigráfica</i>	120
ii) <i>Preservación</i>	120
iii) <i>Representatividad esquelética</i>	120
5.3.3.a) <i>Capa 1</i>	122
5.3.3.b) <i>Capa 2</i>	131
5.3.3.c) <i>Capa 3</i>	147
5.3.4. Discusión	154
5.3.4.a) <i>Procesamiento y consumo</i>	154
5.3.4.b) <i>Zona y época de captura</i>	157
5.3.4.c) <i>Artes y métodos de pesca</i>	162
5.3.5. Conclusión	163
<b>5.4. Análisis ictioarqueológico de Possas de São Bento</b>	<b>167</b>
5.4.1. Introducción	167
5.4.1.a) <i>Marco geográfico</i>	167
5.4.1.b) <i>Historia de las investigaciones</i>	167
5.4.1.c) <i>Secuencia estratigráfica</i>	168
5.4.1.d) <i>Cronología (<sup>14</sup>C)</i>	172
5.4.1.e) <i>Vestigios materiales</i>	172
5.4.2. Material y métodos	173
5.4.3. Resultados	173
5.4.3.a) <i>Capa B</i>	175
5.4.3.b) <i>Capa C</i>	177
5.4.3.c) <i>Capa C-C1</i>	179
5.4.3.d) <i>Capa C1</i>	179
5.4.3.e) <i>Esqueleto humano 3 (SK3)</i>	181
5.4.3.f) <i>Esqueleto humano 5 (SK5)</i>	181
5.4.3.g) <i>Esqueleto 6 (SK6)</i>	182
5.4.3.h) <i>Esqueleto 8 (SK8)</i>	183
5.4.4. Discusión	184
5.4.4.a) <i>Valoración del significado crono-estratigráfico de las arqueofaunas analizadas</i>	184
5.4.4. b) <i>Procesamiento y consumo</i>	187
5.4.4. c) <i>Zona y época de captura</i>	188
5.4.4.d) <i>Artes y métodos de pesca</i>	188

5.4.5. Conclusión	189
<b>5.5. Análisis ictioarqueológico de Cabeço das Amoreiras</b>	<b>191</b>
5.5.1. Introducción	191
5.5.1.a) <i>Marco geográfico</i>	191
5.5.1.b) <i>Historia de las investigaciones</i>	191
5.5.1.c) <i>Estratigrafía y cronología (<sup>14</sup>C)</i>	192
5.5.1.d) <i>Estructuras y restos materiales</i>	193
5.5.2. Material y métodos	194
5.5.3. Resultados	195
i) <i>Numero de restos y distribución</i>	195
ii) <i>Preservación</i>	195
iii) <i>Representatividad esquelética</i>	195
5.5.3.a) <i>Estrato A</i>	196
5.5.3.b) <i>Estrato B</i>	197
5.5.3.c) <i>Estrato C2</i>	200
5.5.4. Discusión	201
5.5.5. Conclusión	202
<b>5.6. Análisis ictioarqueológico de Samouqueira-I</b>	<b>205</b>
5.6.1. Introducción	205
5.6.1.a) <i>Marco geográfico y descripción</i>	205
5.6.1.b) <i>Historia de las investigaciones</i>	205
5.6.1.c) <i>Integridad del depósito arqueológico y secuencia estratigráfica</i>	206
5.6.1.d) <i>Cronología <sup>14</sup> C</i>	207
5.6.1.e) <i>Registro material</i>	207
i) <i>Enterramientos humanos</i>	207
ii) <i>Lítico</i>	207
iii) <i>Macrorestos vegetales</i>	208
iv) <i>Fauna</i>	208
v) <i>Estudios previos sobre la ictiofauna</i>	210
5.6.2. Material y métodos	210
5.6.3. Resultados	211
i) <i>Numero de restos y distribución espacial</i>	211
ii) <i>Preservación</i>	211
iii) <i>Frecuencia esquelética</i>	212
iv) <i>Taxones representados</i>	212
5.6.3.a) <i>Capa 1</i>	213
5.6.3.b) <i>Capa 2A</i>	213
5.6.3.c) <i>Capa 2B</i>	220
5.6.3.d) <i>Capa 3</i>	229
5.6.3.e) <i>Capa 3A</i>	230
5.6.3.f) <i>Capa 3B</i>	242
5.6.3.g) <i>Capa 3C</i>	244
5.6.4. Discusión	247
5.6.4.a) <i>Las arqueoictiofaunas y su significado crono-cultural</i>	247
5.6.4.b) <i>El elenco ictiofaunístico de las capas C1, C2, y C3</i>	248
5.6.4.c) <i>Procesamiento y consumo</i>	252
5.6.4.d) <i>Zona y época de captura</i>	255
5.6.5. Conclusión	256
<b>5.7. Análisis preliminar del material ictioarqueológico de Fiais</b>	<b>261</b>
Nota previa	261
5.7.1. Introducción	261
5.7.1.a) <i>Marco geográfico y descripción</i>	261
5.7.1.b) <i>Trabajos de campo</i>	261
5.7.1.c) <i>Cronología <sup>14</sup>C</i>	262
5.7.1.d) <i>Estructuras y restos materiales</i>	263
5.7.2. Material y métodos	263
5.7.3. Resultados	263
i) <i>Numero de restos</i>	263

ii) Representatividad esquelética	264
iv) Taxones identificados	265
5.7.4. Discusión	266
5.7.5. Conclusión	266
<b>5.8. Análisis ictioarqueológico de Barrosinha</b>	<b>269</b>
5.8.1. Introducción	269
5.8.1.a) Marco geográfico y descripción general	269
5.8.1.b) Historia de las investigaciones	269
5.8.1.c) Secuencia estratigráfica y Cronología	270
5.8.1.d) Sedimentología	271
5.8.1.e) Cronología $^{14}\text{C}$	271
5.8.2. Material y métodos	272
5.8.3. Resultados	273
i) Numero de restos y diversidad taxonómica	273
ii) Alteraciones de los tejidos esqueléticos	274
iii) Representatividad esquelética	274
5.8.3.a) Capa 1	276
5.8.3.b) Capa 2	276
5.8.3.c) Capa 2.3	285
5.8.3.d) Capa 3	289
5.8.3.e) Capa 3.4	290
5.8.3.f) Capa 4	291
5.8.4. Discusión y Consideraciones finales	294
5.8.4.a) Las arqueoictiofaunas en el contexto crono-estratigráfico	294
5.8.4.b) Zona y época de captura	295
5.8.4.c) Procesamiento y consumo	298
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>303</b>
6.1. Diversidad relativa	303
6.1.1. Ecología de las especies representadas	305
6.1.1.a) Taxones extintos en la región	306
6.1.1.b) Contradicciones biogeográficas	306
6.2. Patrones de explotación de los recursos ícticos	307
6.2.1. Explotación de peces: semejanzas y contrastes	307
6.2.1.a) Explotación de peces a inicios del Holoceno	309
6.2.1.b) Explotación de peces a mediados del Holoceno	309
6.2.2. Estacionalidad y especialización	311
6.3. Métodos de captura	312
6.4. Tafonomía	313
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>319</b>
7.1. Perspectivas futuras	320
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>321</b>

## 9. PUBLICACIONES RESULTANTES DE LA TESIS

Araújo, A.C., Moreno-García, M. y Gabriel, S. 2014. PARA ALÉM DE TOLEDO outros dados, novas revisões e algumas reflexões sobre o Mesolítico antigo do litoral da Estremadura. *Revista Portuguesa de Arqueologia* (17), Lisboa, DGPC: 5-34. ISBN: 0874-2782.

Gabriel, S., Prista, N. e Costa, M.J. 2012. Estimating Meagre Size from Otoliths and Vertebrae, *Journal of Archaeological Science* (39) 9: 2859–2865. DOI: 10.1016/j.jas.2012.04.046

Gabriel, S. 2011. A exploração dos recursos ictícos, in Araújo, A.C. (ed.), *O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico inicial do Litoral da Estremadura*. Trabalhos de Arqueologia (53), Lisboa: IGESPAR, I.P. ISSN 0871-2581.

## APÉNDICES (CD anexo)

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

Pág.

10      Tabla 1. I. Dataciones radiométricas de los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. Datas calibradas en OxCal 4.2 (Bronk Ramsey 2009), con utilización de las curvas de calibración IntCal13 (Reimer et al. 2013) para muestras sobre organismos de la biosfera terrestre (fauna y carbón); y Marine 13 (Reimer et al. 2013) para organismo de la biosfera marina (conchas). La calibración de las muestras de huesos humanos considera asimismo la componente marina en la dieta. Las dataciones sobre muestras de conchas han sido corregidas considerando los valores de  $\Delta R$  determinados para la costa occidental de Portugal ( $95 \pm 15$  años 14C), y para el estuario del Sado ( $-153 \pm 180$  años 14C) (Soares y Dias, 2006). Clave: Muestras C= Carbón; H= restos Humanos; M= mamíferos no-humanos; S= Conchas; Referencias (1)Araújo (1998); (2) Detry (2007); (3) Martins et al. (2008); (4) V. Ferreira; (5) Roksandic (2006); (6) Rolão et al. (2006); (7) Faustino (2009); (8) Roche (1963); (9) Roche et al. (1984); (10) Cunha e Cardoso (2002/2003); (11) Cunha e Cardoso (2003); (12) Umbelino (2006); (13) Bicho et al (2012); (14) Soares e Cabral (1984); (15) Lubell e Jackes (1988); (16) Lubell et al. (1986); (17) Lubell et al. (1994); (18) Arnaud (1989); (19) Umbelino et al. (2007); (20) Silva et al. (1986); (21) Lubell et al. (2007); (22) Straus et al. (1990).

29      Tabla 2. 1. Cuadro resumen de los métodos de pesca más utilizados en la costa oeste de Portugal.

33      Tabla 2. II. Ecología de los taxones identificados en yacimientos arqueológicos del Holoceno temprano y medio de Portugal. Clave de yacimientos: TOL= Toledo; VFR= Vale de Frade; CAM= Cabeço da Amoreira y CAR= Cabeço da Arruda (Lentacker 1990, 1994); AMOR= Cabeço das Amoreiras (Sado), PSB= Possas de São Bento; ARA= Arapouco; SAM= Samouqueira; FIA= Fiais; VID= Vidigal (Le Gall et al., 1992, 1994); BARR= Barrosinha; ● = Presencia

52      Tabla 4. I. Instituciones de depósito del material analizado. Adicionalmente se indica el año y responsable de cada excavación, y caso a caso los yacimientos donde se ha procedido al cribado para recuperación de material arqueológico. Clave: CMO (Odemira) - Câmara Municipal de Odemira; MAEDS (Setúbal) - Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal; MLT- Museu Leonel Trindade (Torres Vedras); MNA- Museu Nacional de Arqueologia (Lisboa).

53      Tabla 4. II. Frecuencia relativa (%) de elementos en los que se registran planos de fractura reciente.

56      Tabla 4. III. Relación de instituciones y personas nacionales e internacionales que han contribuido con especímenes para la Colección de Referencia de peces del laboratorio del IPA-CIPA (actualmente DGPC-LARC). (\*) Indica las contribuciones directamente relacionadas con la realización de este trabajo (ver infra sección 4.3.2).

63      Tabla 4. IV. Otros recursos utilizados en la asignación taxonómica de las arqueioctiofaunas. Listado de las colecciones de referencia consultadas para la asignación taxonómica de los ejemplares de las arqueioctiofaunas analizadas en esta tesis.

66      Tabla 4. V. Fórmulas de regresión para la estimación de las tallas individuales (Longitud estándar – Ls) de *Sparus aurata* (a partir de Desse y Desse-Berset, 1996), donde y es la longitud total del individuo, x es la variable medida y R es el coeficiente de determinación. Siempre que un mismo hueso permite la toma de más de una medida, se utiliza la que permite un coeficiente de determinación con valor más cerca de uno (1).

71      Tabla 4. VI. Número mínimo de individuos estimado (MNI) y longitud total (LT) para los restos de *Argyrosomus regius* encontrados en los yacimientos arqueológicos.

72      Tabla 4. VII. Matriz de distribución de taxones de peces por yacimientos (1= presencia; 0= ausencia). AMOR- Cabeço da Amoreira; ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; CAM- Cabeço da Amoreira y CAR- Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986, 1994); FIA- Fiais y VID- Vidigal (Le Gall, 1992, 1994); PSB- Poças de São Bento; SAM- I-Samouqueira-I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade.

74      Tabla 4. VIII. Registro de las alteraciones tafonómicas. La figura muestra elementos esqueléticos de espáridos (doradas y otros), recuperados en Barrosinha. Arriba, premaxilar izquierdo afectado por procesos de fracturación reciente (A) y por agentes biológicos, presumiblemente raíz, (B). Abajo, vértebras quemadas mostrando señales de combustión.

83 Tabla 5.1. I. Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): Número de restos recuperados (N); número de restos identificados (ID); número de restos no determinados (ND).

83 Tabla 5.1. II. La Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): número de restos por zona anatómica. ND= no determinado anatómica y/o taxonómicamente. (\*) n=8 dientes sueltos no incluidos (Sparidae).

92 Tabla 5.1. III. Listado de taxones identificados en Toledo (Lourinhã) y frecuencias: número de restos por táxon (n); número de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND); y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Porcentajes calculados solo para la fracción identificada.

92 Tabla 5.1. IV. Principales alteraciones observadas en los restos ictiológicos de Toledo (Lourinhã). Porcentaje calculada a partir del número total de restos en cada una de las categorías Concreción y Quemados. (\*) De estos, los 3 restos aparentemente calcinados pertenecen, presumiblemente, al nivel B.

97 Tabla 5.1. V. Relación de la ictiofauna identificada con el tipo de sustrato geológico. (\*) Aunque es pelágica, esta especie busca alimento cerca de fondos arenosos.

99 Tabla 5.1. VI. Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver sección 4 de este trabajo). Hueso: VPC- vértebra precaudal; VC- vértebra caudal; Osag- otolito sagitta PM- premaxilar; PLT- palatino; DT- dentario; [d]- derecho; [i]- izquierdo; [?]- indefinido. Medidas: (Vértebras) M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral; (Dentario): M3- largura del cuerpo tomando la distancia entre las caras lateral y medial; (Premaxilar): M3- altura media del cuerpo; (Otolito sagitta): MAX\_OL- altura máxima anterior; MAX\_OH- altura máxima dorsoventral.

106 Tabla 5.2. I. Distribución espacial de la ictiofauna recuperada en Vale de Frade (Lourinhã). Número de restos recuperados por nivel artificial (distribución vertical), en cada una de las cuadrículas excavadas (distribución lateral).

107 Tabla 5.2. II. Ictiofauna de Vale de Frade (Lourinhã): número de restos (n) por zona anatómica.

107 Tabla 5.2. III. Principales alteraciones observadas en los restos ictiológicos de Vale de Frade (Lourinhã).

112 Tabla 5.2. IV. Listado de taxones identificados en Vale de Frade (Lourinhã) y sus frecuencias relativas: número de restos por taxón (n); número de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND); y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Porcentajes calculados solo para la fracción identificada.

115 Tabla 5.2. V. Ictiofauna de Vale de Frade (Lourinhã): datos osteométricos obtenidos utilizando los criterios osteométricos descritos en la sección general de métodos (ver Capítulo 4 de este trabajo). Huesos: DT- dentario; PM-premaxilar; VC-Vértebra caudal; VPC-Vértebra precaudal. Medidas: (Vértebras) M1-altura máxima del cuerpo vertebral, M2-anchura máxima del cuerpo vertebral; M3-extensión máxima del cuerpo vertebral; (Dentario): M3- largura del cuerpo tomando la distancia entre las caras lateral y medial; (Premaxilar): M3- altura media del cuerpo; M4- altura máxima del cuerpo.

121 Tabla 5.3. I Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en Arapouco: número de restos en cada Sección/Sonda excavada; frecuencias indicadas para cada capa. Proc. desc. = Procedencia desconocida.

121 Tabla 5.3. II Caracterización general del material analizado: principales atributos tafonómicos observados en los restos ictiológicos de Arapouco.

122 Tabla 5.3. III. Frecuencia esquelética registrada en cada una de las capas de Arapouco. Clave: d= dientes aislados; O\_sag= otolitos sagitta; Sp/Dc= escudos, espinas y dentículos cutáneos; V= vértebras.

150 Tabla 5.3. IV Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C1, C2, y C3 de Arapouco: número de restos identificados por taxon (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND), y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género/ familia, así que no se incluyen en los recuentos del NMI.

153 Tabla 5.3. V. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C1, C2, y C3 de Arapouco: número de restos identificados por taxón (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND), y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género/ familia, por lo que no se incluyen en los recuentos del NMI.

154 Tabla 5.3. VI. Grados de alteración térmica registrados en los restos ictioarqueológicos de Arapouco. Código de color: 0= marrón-rojizo/ocre; 1= marrón oscuro; 2= negro; 3= gris; 4= blanco-azul; 5= gris-beige.

161 Tabla 5.3. VII. Categorización ecológica del listado de taxones identificados en Arapouco en base a los conocimientos sobre la ecología y biología de las especies actuales del Estuario del Sado, según los muestreos de ictiofauna realizados entre los años 1987-1989 (Cunha, 1994) y 1994-1995 (Cabral, 1999). La clasificación taxonómica está presentada a nivel mínimo de género (Labridae y Pleuronectidae constituyen las excepciones), incluyendo tentativas de identificación 'cf.'. Porcentajes relativos al número mínimo de individuos (NMI) estimado para cada taxón en cada una de las Capas analizadas (para las frecuencias obtenidas con otras unidades de cuantificación podrá consultarse la tabla 5.3.IV). La categorización ecológica sigue los criterios de Cunha (1994) y Cabral (1999) y puede encontrarse detallada en el cuerpo del texto. \* = Sin registros actuales.

163 Tabla 5.3. VIII. Ictiofauna de Arapouco (A. do Sal): datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver sección 4 de este trabajo). Hueso: V- vértebra; VPC- vértebra precaudal; VC- vértebra caudal; Medidas: M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral. No incluye los datos tomados para la Corvina *Argyrosomus regius* (ver apéndices F y G).

174 Tabla 5.4. I. Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en Poças de S. Bento. Número de restos por cuadrícula y nivel artificial. (\*) SK= esqueleto humano (seguido del respectivo número, cuando es conocido).

174 Tabla 5.4. II. Caracterización tafonómica general (marcas detectadas) de los elementos esqueléticos recuperados en Poças de S. Bento: número de casos registrado para cada uno de los atributos tafonómicos reconocidos. Porcentajes relativos al NTR.

175 Tabla 5.4. III. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Poças de S. Bento. Abreviaturas: Osag.= otolito (sagitta), DT= hueso dentario, V= vértebra, ep= escama placode, ND= no determinado.

183 Tabla 5.4. IV. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas B, C, C-C1 y C1 de Poças de S. Bento: número de restos identificados por taxón (n). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND), y número total de restos (NTR).

184 Tabla 5.4. V. Listado de taxones identificados junto de los esqueletos (SK 3, 5,6, y 8) de PSB, y sus frecuencias relativas: número de restos identificados por taxón (n). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinado (ND) y número total de restos (NTR).

185 Tabla 5.4. VI. Valoración del NR y del NMI estimado en PSB. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas: número de restos identificados por taxón (n), y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinado (ND) y número total de restos (NTR). Los asteriscos (\*) indican que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, y, por tanto, no se incluyen en los recuentos del NMI.

188 Tabla 5.4.VII. Grados de alteración térmica registrados en los restos ictioarqueológicos de Poças de São Bento. Código de color: 0= marrón-rojizo/ocres; 1= marrón oscuro; 2= negro; 3= gris; 4= blancos-azules; 5= grises-beige.

189 Tabla 5.4. VIII. División ecológica de la ictiofauna identificada en Poças de São Bento. A partir de Froese y Pauly (2010). ■ = Presencia.

190 Tabla 5.4. IX. Ictiofauna de Poças de São Bento - datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (la figura 4.11 en el apartado 4.5 de este trabajo). M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral, A\_HA= Norma lateral\_ altura anterior.

- 195 Tabla 5.5.I. Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en Cabeço das Amoreiras: número de restos por cuadrícula y capa arqueológica.
- 196 Tabla 5.5.II. Caracterización general del material analizado: principales atributos tafonómicos observados en los restos ictioarqueológicos de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado).
- 196 Tabla 5.5.III. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado) Clave: d= Dientes aislados; HMD= Hiomandibular; ND= No determinado; PM= Premaxilar; r= Radios de las aletas; VC= Vértebras caudales; VPC= Vértebras precaudales; V= Vértebras indiferenciadas.
- 200 Tabla 5.5.IV. Listado de los taxones identificados y de sus frecuencias relativas en los Estratos A, B (incluyendo los estratos B, B2, y B3), y C2 de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado): número de restos identificados por taxón (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Indica que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género/ familia, por lo que no se incluyen en los recuentos del NMI.
- 203 Tabla 5.5.V. Ictiofauna de Cabeço das Amoreiras: datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver la figura 4. 11 patente en la sección 4.5 de este trabajo). Hueso: VPC=vértebra precaudal; VC=vértebra caudal; PM=premaxilar; [d]=derecho; [i]=izquierdo. Criterios osteométricos: Vértebras M1=altura máxima del cuerpo vertebral; M2= anchura máxima del cuerpo vertebral; M3=extensión máxima del cuerpo vertebral; PREMAXILAR: (1) longitud del cuerpo, (2) altura máxima, (3) altura media del cuerpo, (4) altura máxima del cuerpo (adaptado de Desse y Desse, 1996).
- 209 Tabla 5.6. I. Listado del conjunto faunístico identificado por A. Gautier y A. Lentacker. El marco rojo encuadra el conjunto de los peces. Modificado de Lentacker (1991) – Tabla 5: Listado de la fauna recuperada en Medo Tojeiro y en Samouqueira [S].
- 212 Tabla 5.6. II Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en el sector XII de Samouqueira-I: número de restos por cuadrícula y nivel artificial.
- 213 Tabla 5.6.III. Caracterización general del material analizado: principales señales de atributos tafonómicos observados en los restos ictiológicos de Samouqueira-I.
- 213 Tabla 5.6.IV. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Samouqueira-I. Clave: AR= Articular; BAS= Basioccipital; CR= Neurocráneo; d= Dientes aislados; DT= Dentario; HMD= Hiomandibular; DP= Dentario/Premaxilar; MX= Maxilar; ND= No determinado; PLT= Palatino; PM= Premaxilar; POP= Preopercular; PTO= Posttemporal; QU= Cuadrado; r= Radios; V= Vértebras.
- 228 Tabla 5.6. V. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C1, C2A, y C2B de Samouqueira-I: número de restos identificados por taxón (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinado (ND), y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / genero/ familia, y no se incluyen en los recuentos del NMI.
- 246 Tabla 5.6. VI. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en C3, C3A, C3B y C3C de Samouqueira-I: número de restos identificados por taxón (n), y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica además el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Indica que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / genero/ familia, y no se incluyen en los recuentos del NMI.
- 251 Tabla 5.6. VII. Frecuencias relativas para los taxa identificados en Samouqueira-I, evaluando los contextos C2 (C2A+C2B) y los contextos C3 (C3+C3A+C3B+C3C) separadamente, cada uno de ellos como una unidad: número de restos identificados por taxón (n), y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Indica que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / genero/ familia, y no se incluyen en los recuentos del NMI.
- 254 Tabla 5.6.VIII. Frecuencia esquelética registrada en la Capa C2 de Samouqueira-I. Clave: AR= Articular; BAS= Basioccipital; CR= Neurocráneo; d= Dientes aislados; DT= Dentario; HMD= Hiomandibular; DP= Dentario/Premaxilar (fragmentos) MX= Maxilar; ND= No determinado; PLT= Palatino; PM= Premaxilar; POP= Preopercular; PTO= Posttemporal; Q= Quadrado; r= Radios; V= Vértebras.



255 Tabla 5.6.IX. Frecuencia esquelética registrada en la Capa C3 de Samouqueira-I. Clave: AR= Articular; BAS= Basioccipital; CR= Neurocráneo; d= Dientes aislados; DT= Dentario; HMD= Hiomandibular; DP= Dentario/Premaxilar (fragmentos); MX= Maxilar; ND= No determinado; PLT= Palatino; PM= Premaxilar; POP= Preopercular; PTO= Posttemporal; Q= Cuadrado; r= Raios; V= Vértebras.

257 Tabla 5.6.X. Ictiofauna de Samouqueira-I (Porto Covo): datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver sección 4 de este trabajo). Hueso: V- vértebra; VPC- vértebra precaudal; VC- vértebra caudal; PM- premaxilar; DT- dentario; [d]- derecho; [i]- izquierdo; Medidas: (Vértebras) M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral; (Dentario): A\_HA: Altura anterior (fide Roselló 1989); (Premaxilar): M3- altura media del cuerpo; M4- altura máxima del cuerpo.

264 Tabla 5.7. I Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en cinco cuadrículas excavadas en Fiais (Odemira): número de restos por cuadrícula y nivel vertical artificial. Se incluyen también los restos recuperados en el muestreo B (B-Baulk) y otros sin indicación de procedencia (Desc.).

264 Tabla 5.7. II. Frecuencia esquelética registrada en Fiais (Odemira): número de restos por taxón (familias). Clave: ART= Articular; DT= dentario; d= dientes aislados; MDnd= hueso mandibular no determinado; NCR= neurocráneo; PM= premaxilar.

267 Tabla 5.7. III. Listado preliminar de los taxones identificados en Fiais (Odemira) y sus frecuencias relativas: número de restos por taxón (n); número de restos identificados (N), y número mínimo de individuos (NMI); número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Porcentajes calculados sólo para la fracción identificada (N).

274 Tabla 5.8. I. Arqueoictiofauna de Barrosinha: Fracción Identificada (ID) comparada con la fracción No Determinada (ND); número de restos (N) y sus respectivos porcentajes en cada una de las capas analizadas. En la columna de la derecha se indican las frecuencias presentadas por Lentacker (1991) para las mismas fracciones (ID/ND), permitiendo comparar el volumen de material analizado y constatar las discrepancias principalmente entre los conjuntos de las capas C4 y C2.

275 Tabla 5.8. II. Distribución espacial de las arqueoictiofaunas recuperados en Barrosinha (número de restos por cada Capa y Cuadrícula). Proc. Desc.- procedencia desconocida.

275 Tabla 5.8. III. Caracterización general del material analizado en Barrosinha: principales alteraciones tafonómicas observadas en las superficies esqueléticas.

275 Tabla 5.8. IV. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Barrosinha. Clave: Ane – estructuras accesorias de la columna vertebral (costillas y otros); AR – Articular; CR – neurocráneo; DT – dentario; d – dientes sueltos; PO – placas óseas; HMD – hiomandibular; OP – opercular; PLT – Palatino; PM – premaxilar; PT – posttemporal; MDnd – hueso mandibular (Dentario/Premaxilar); MX – maxilar; ESC – escápula; r – radios de aletas; V – vértebras.

276 Tabla 5.8. V. Asignación taxonómica de los restos recuperados en la Capa 1 de Barrosinha, con sus frecuencias y porcentajes: número de restos (N) y número mínimo de individuos (NMI). Porcentajes calculados solo para la fracción determinada.

288 Tabla 5.8. VI. Listado de los taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C2, y C2.3 de Barrosinha: número de restos identificados por taxón (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, por lo que no se incluyen en las estimaciones del NMI.

294 Tabla 5.8. VII. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C3, C3B y C4 de Barrosinha: número de restos identificados por taxón (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, por lo que no se incluyen en las estimaciones del NMI.

297 Tabla 5.8. VIII. Caracterización ecológica de los taxones identificados en Barrosinha en base a los datos actuales sobre la ecología y biología de las especies en el Estuario del Sado, establecidos con los muestreos de ictiofauna realizados entre los años de 1987-1989 (Cunha, 1994) y 1994-1995 (Cabral, 1999). La asignación taxonómica es presentada a nivel mínimo de familia, incluyendo tentativas de identificación 'cf.'. Porcentajes

relativos al número mínimo de individuos (NMI) estimado para cada taxón en las C2 y C4 (para las frecuencias obtenidas con otras unidades de cuantificación podrán consultarse las tablas 5.8.VI y VII). La caracterización ecológica sigue los criterios de Cunha (1994) y Cabral (1999), y puede encontrarse detallada en el cuerpo del texto. \* = Sin registros actuales. En gris y señalados con asterisco (\*) se encuentran los taxones adicionales identificados por Lentacker (1991) que se añaden al listado taxonómico establecido en el presente trabajo.

300 Tabla 5.8. IX. Datos osteométricos tomados de las arqueofaunas de Barrosinha, según los criterios descritos en la sección general de métodos (4.5) del presente trabajo. Abreviaturas: Huesos: PM= premaxilar; DT= dentario; Medidas tomadas de acuerdo a los criterios establecidos por Desse y Desse-Berset (1996) para la estimación de los tamaños individuales de *Sparus aurata*: M1=longitud del cuerpo principal del hueso; M3= altura media del cuerpo premaxilar; M4=altura máxima del cuerpo principal del hueso. Medidas adicionales tomadas en función de los criterios establecidos por Roselló (1989): H= Altura máxima; L= Longitud máxima; LF= longitud fisiológica. Para la visualización de los criterios osteométricos puede consultarse la Sección 4.5 de este trabajo. Destacadas en negrita se señalan las medidas utilizadas para estimar las tallas de *Sparus aurata*.

## FIGURAS

Pág.

8 Fig. 1. 1. Asociaciones ícticas en yacimientos arqueológicos Portugal— estudios de caso realizados entre las entre las décadas de 1950 y 2010. Paleolítico: 1. Fariseu (Gabriel y Bèarez, 2009); 3. Lapa dos Coelho (Morales y Roselló, 2010); 4. Lapa do Picareiro (Bicho et al. 2003); Mesolítico: 10. Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986b); 11. Moita do Sebastião (Ferreira, 1956); 12. Cabeço da Amoreira (Lentacker, 1986b); 5. Toledo (En este trabajo, sección 5.1, publicado en el ámbito de la monografía sobre el yacimiento: Gabriel, 2011); 6. Vale de Frade (En este trabajo, sección 5.2); 17. Arapouco (Este trabajo); 18. Poças de São Bento (Este trabajo, sección 5.4); 19. Cabeço das Amoreiras (Este trabajo, sección 5.5); 22. Fiais (Este trabajo, sección 5.7); Mesolítico-Neolítico: 20. Samouqueira-I (Este trabajo, sección 5.6); 23. Vidigal (Le Gall, et al. 1992, 1994); Neolítico: 16. Barrosinha (Este trabajo, sección 5.8); Calcolítico: 2. Castelo Velho (Antunes, 1995); 9. Castro do Zambujal (Driesch y Boessneck, 1976); 15. Leceia (Antunes y Cardoso, 1995); Romano: 13. Núcleo Arqueológico da Rua dos Correiros / Mandarin Chinês (Assis y Amaro, 2006); 14. Casa Do Governador da Torre de Belém (Gabriel et al. 2009); 21. Ilha do Pessegueiro (Beja, 1993); A. Tróia-Oficina 1 (Desse y Desse-Berset, 2000) y Tróia-Oficina 2 (Gabriel, 2013); B. Quinta de Marim (Desse y Desse-Berset, 2000); Medieval/Islámico: 24. Mértola (Roselló, 1993); 25. Alcáçova de Mértola (Antunes, 1993); 26. Biblioteca de Silves (Davis et al. 2008); 27. Alcaria de Arge (Moreno et al. 2008). Medieval-Moderno: 7. Paços do Concelho (Gabriel, 2003. Informe no publicado); 8. Azenha de Santa Cruz (Gabriel, et al. 2010. Informe no publicado).

9 Fig.1.2. Los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal – situación geográfica y edad radiométrica (cal. BP 2σ). En este estudio: (1) Litoral de Estremadura: TOL – Toledo, VFR – Vale de Frade; (3) Valle del Sado: ARA – Arapouco, AMOR – Cabeço da Amoreira, PSB – Poças de São Bento; y (4) Costa Suroeste-Mira: SAM-I - Samouqueira I. Estudios previos (\*): (2) Valle del Tajo: CAM – Cabeço da Amoreira, CARR – Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986); y en (4) Costa Suroeste-Mira: VIDI - Vidigal (Le Gall, et al. 1992, 1994).

14 Fig. 2. 1. Portugal continental: límites del territorio (izquierda); unidades morfoestructurales (centro); e hipsometría (derecha). Esquema morfoestructural y mapa hipsométrico modificados a partir del Atlas de Portugal (Instituto Geográfico Português, 2012).

18 Fig. 2. 2. Sectores de la costa de Portugal continental descritos en el presente trabajo. La figura, modificada de Andrade et al. (2006), ha sido adaptada para señalar los tramos de costa relacionados con el área geográfica de los yacimientos tratados en esta tesis: son los tramos situados entre Nazaré y el Cabo de São Vicente (1-4).

21 Fig. 2. 3. Perfiles orobatimétricos observados en tres cortes de la costa portuguesa, de arriba a abajo: Nazaré-Cañón de Nazaré; Sierra de Arrábida-Cañón de Setúbal; Costa del Alentejo-Banco de Goringe. La figura no incluye el cañón submarino del Tajo (Lisboa). MC – Margen continental; PC – Plataforma continental. Tomado y modificado del Atlas de Portugal (Instituto Geográfico Português, 2010).

21 Fig. 2. 4. Corrientes de superficie en el Océano Atlántico Norte, con indicación de las más importantes para el territorio portugués: Corriente del Golfo (CG); Corriente de Canarias (CC); Corriente de las Azores (CA); y el Sistema de Corrientes de Portugal (SCP). A partir del Atlas de Portugal (Instituto Geográfico Português, 2010).

26 Fig. 2. 5. Número de especies registradas en la ictiofauna de Portugal. Datos tomados de Froese y Pauly (2010), donde se indica como incompleto el número de especies inventariadas para la división marina.

- 27 Fig. 2. 6. División de las zonas de hábitat de peces en los ríos (tomado de Van Neer y Ervynch, 1994:31)
- 27 Fig. 2. 7 Zonas de hábitat de peces en el mar.
- 32 Fig. 2. 8. Área de oscilación de la curva de variación del nivel del mar en la plataforma portuguesa en los últimos ca 18000 años BP (a partir de Dias et al, 1997).
- 51 Fig.4. 1. Material arqueofaunístico analizado: distribución geográfica de los yacimientos, con el número de restos y frecuencia relativa (%) de cada yacimiento.
- 52 Fig.4. 2. Selección de elementos esqueléticos de peces recuperadas en la Capa 2 de Arapouco (Alcácer do Sal). Izquierda: vértebras de peces (entre otros: Mugilidae, Triakidae); derecha: otolitos de Scienidae. Fotografías de A.C.Araújo a partir del material almacenado en el Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa.
- 53 Fig.4. 3. Tasa de identificación (%) del material analizado: restos identificados (N) vs fracción no determinada (ND) en cada uno de los yacimientos estudiados. Clave: AMOR= Cabeço das Amoreiras; ARA= Arapouco; BAR= Barrosinha; FIA= Fiais; PSB= Poças de São Bento; SAM-I= Samouqueira; TOL= Toledo; VFR= Vale de Frade.
- 57 Fig.4. 4. Ficha de registro de especímenes (peces) de la colección de referencia. Modelo estándar utilizado en el IPA-CIPA (actualmente DGPC-LARC) desde el año de 1999 (ver también Moreno et al, 2003a).
- 59 Fig.4. 5. Método de preparación de peces para la colección de referencia. En la parte superior (1-11) se resume el desmantelamiento topográfico de los huesos laterales del cráneo (cara lateral izquierda). La parte inferior (A-H) muestra algunas de las piezas esqueléticas ya limpias obtenidas durante el proceso: A- nasal y circumorbitales; B- premaxilar, maxilar, dentario y articular; c- preopercular, opercular, interopercular y subopercular; D- palatino, entopterigoides, ectopterigoides, cuadrado, metapterigoides, simplético, hiomandibular; E- epihial, ceratohial, epihial, radios branquiostegos; F- urohial; G-posttemporal, supracleito, cleitro, escápula, coracoides, radios de la aleta pectoral; H- y radios de la aleta pelviana.
- 60 Fig.4. 6. Perforación del neorocráneo para extracción de los otolitos sagitta en un ejemplar de *Argyrosomus regius*. Fotografía de J.P.Ruas (DGPC).
- 60 Fig.4. 7. Organización de la colección de referencia: dos ejemplares de *Argyrosomus regius* en sus respectivas cajas. En la figura pueden verse la tarjeta con los datos esenciales de la ficha de registro original y las bolsas donde se encuentran individualizados ciertos huesos de esqueleto para facilitar su observación y consulta. Fotografía de J.P.Ruas (DGPC).
- 62 Fig.4. 8. Organización de la colección de referencia: a la izquierda, cajas individuales y contenedores con especímenes de la misma especie o de especies de la misma familia; a la derecha, cajones con los raquis (columna vertebral) articulados para facilitar la identificación y la asignación del rango vertebral. Organizado sistemáticamente (familia, género, especie). Fotografía de J.P.Ruas (DGPC).
- 63 Fig.4. 9. Composición de la colección comparativa de peces (datos relativos a Junio del 2008): número de esqueletos; número de especies; y número de familias representadas. El listado completo puede ser consultado en el Apéndice C.
- 63 Fig.4. 10. División ecológica de los especímenes representados en la colección comparativa de peces en (datos relativos a Junio del 2008).
- 66 Fig.4. 11. Puntos de medida considerados para el dentario, el premaxilar y las vértebras precaudales número 1 y número 8 de la dorada, *Sparus aurata* (transformado a partir de Desse y Desse-Berset, 1996: Plancha II y III). De las medidas patentes en la figura se utilizaron las siguientes: DENTARIO (1) longitud máxima, (2) longitud interna, (3) espesor del cuerpo principal del hueso, tomando la distancia entre las caras lateral y medial; PREMAXILAR: (1) longitud del cuerpo principal del hueso, (2) altura máxima, (3) altura media del cuerpo principal del hueso, (4) altura máxima del cuerpo principal del hueso; VÉRTEBRAS: (1) altura máxima del cuerpo vertebral, (2) anchura máxima del cuerpo vertebral, (3) extensión máxima del cuerpo vertebral.
- 68 Fig.4. 12. Medidas aplicadas a los otolitos sagitta y a las vértebras de corvina, *Argyrosomus regius*. Otolitos (siguiendo la propuesta de Assis, 2002): longitud máxima (MAX\_OL), longitud media (MED\_OL) y altura máxima dorsoventral (MAX\_OH). Vértebras (siguiendo la propuesta de Morales y Rosenlund, 1979): altura máxima del

cuerpo vertebral (M1), anchura máxima del cuerpo vertebral (M2) y longitud máxima del cuerpo vértebra (M3). Fotografías de J.P.Ruas (DGPC).

70 Fig.4. 13. Relación entre la longitud total del individuo (TL) y la altura máxima (M1) del cuerpo de la vértebra precaudal número 2 en *Argyrosomus regius*. Las líneas discontinuas representan las franjas de predicción del 95% para este modelo de predicción.

71 Fig.4. 14. Relación entre la longitud total del individuo (TL) y la longitud máxima anterior (MAX\_OL) del *sagitta* de *Argyrosomus regius*. Las líneas discontinuas representan las franjas de predicción del 95% del modelo de predicción. Las líneas discontinuas representan las franjas del 95% para este modelo de predicción.

71 Fig.4. 15. Relación entre la longitud total del individuo (TL) y altura máxima (MAX\_OH) del *sagitta* de *Argyrosomus regius*. Izquierda: datos ajustados. Derecha: datos trasformados (back-transformed). Las líneas discontinuas representan las franjas de predicción del 95% para este modelo de predicción.

75 Fig. 5.1. 1. Mapa de Portugal Continental con indicación de la ubicación geográfica del conchero de Toledo en la hoja 361 de la Carta Militar de Portugal - Serviços Cartográficos do Exército (Escala 1:25 000).

80 Fig. 5.1. 2. Carta catastral (Esc. 1:2 000) con la implantación de las tres fincas donde fueron realizadas excavaciones arqueológicas (A, B y C) y ubicación (sobre la topografía de la zona) de los diversos sondeos efectuados. (Tomado de Araújo, 1998: 21).

81 Fig. 5.1. 3. Perfil Este de las cuadrículas Q43, Q44 y Q45, y perfil obtenido después de la limpieza y regularización del talud de la carretera. (Tomado de Araújo, 1998:26-27).

81 Fig. 5.1. 4. Industria ósea recuperada en Toledo. Dos fragmentos pulidos en una de las extremidades — interpretados como agujas (Tomado de Araújo, 1998: 35).

85 Fig. 5.1. 5. Perfiles raquidianos para *Dicentrarchus labrax* (lubina), y comparación con los resultados obtenidos para el material arqueológico de Toledo.

96 Fig. 5.1. 6. La Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): diversidad taxonómica (fam.).

101 Fig. 5.2. 1. Mapa de Portugal continental con indicación de la ubicación geográfica del conchero de Vale de Frade.

102 Fig. 5.2. 2. Vale de Frade: Área de excavación y perfil Norte (cuadrados D20, D21, D22). (Tomado de Dupont et al. 2010).

112 Fig. 5.2. 3. La Ictiofauna de Vale de Frade: *Sparus aurata* (dorada) - tallas estimadas utilizando las fórmulas publicadas por Desse y Desse (1998) y distribución por clases de longitud estándar (LS).

114 Fig. 5.2. 4. La ictiofauna de Vale de Frade (Lourinhã): diversidad taxonómica (en familias). Porcentajes calculadas para el número de restos (NR); y número mínimo de individuos (NMI).

117 Fig.5.3. 1. Mapa de Portugal con indicación de las regiones de estudio. ➔ Valle del Sado, y pormenor (vista aérea) de la región donde se localizan Arapouco (1), y otros yacimientos mesolíticos ubicados en los márgenes del río Sado: 2—C. Rebolador; 3—F. Mina; 4— P. S. Bento; 5— B. Vieiras 6— Cabeço das Amoreiras; 7—V. Mó; 8—B. Grilo; 9—V. Romeiras; 10—C. Pez. Además de los concheros señalados en la figura existe otro, Barranco da Moura, que está fuera del mapa, a 6 km en línea recta hacia el NO de Poças de S. Bento (4). O— otros yacimientos examinados en esta memoria de investigación.

118 Fig.5.3. 2. Plano de delimitación de Arapouco con indicación de las áreas excavadas en el año 1961 (dibujo original de Dario de Sousa, en los archivos del Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa). Tomado de Arnaud (2000: 25).

125 Fig.5.3.3. Comparación de los datos osteométricos obtenidos de las dos primeras vértebras de *Dicentrarchus labrax* (VPC1 y VPC2) recuperadas en Arapouco con los Perfiles raquidianos obtenidos a partir de la anchura máxima del cuerpo vertebral (M2) de tres ejemplares actuales: CIPA#1213 (LT= 12.8cm/20g); CIPA#107 (LT= 31.5 cm/330g); y de CIPA#1823, del que únicamente se conoce el peso (800g) y no la longitud total, pero que se ha incluido en la gráfica con el propósito de ilustrar la diferencia de tamaño observada entre las vértebras de peces con tallas/masas corporales distintas. La figura muestra la presencia de peces de tallas semejantes en las capas C2 y C1, aunque en ésta se aprecia la presencia de un individuo de talla más grande.

127 Fig.5.3. 4. Distribución de los tamaños individuales de *Argyrosomus regius* encontrados en la C1 de Arapouco. Agrupado en clases de 5 cm.

129 Fig. 5.3.5 Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (Longitud estándar – LS en cm) encontrados en la C1 de Arapouco.

138 Fig. 5.3.6. Distribución de los tamaños individuales de *Argyrosomus regius* encontrados en la C2 de Arapouco. Agrupado en clases de 5 cm.

141 Fig.5.3. 7 Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (Longitud estándar – LS) encontrados en la C2 de Arapouco. Agrupado en clases de 3 cm.

160 Fig.5.3. 8. Distribución de los tamaños individuales de *Argyrosomus regius* encontrados en las Capas C1-C3 de Arapouco. Agrupado en clases de 5 cm. Las Capas 1 y 2 presentan superposición en algunas clases de tamaño, así como composiciones similares de longitud.

167 Fig. 5.4. 1. Fotografía aérea de la región del Valle del Sado donde se localizan Poças de São Bento (→ 4) y los demás yacimientos mesolíticos de los márgenes del río Sado: 2—C. Rebolador; 3—F. Mina; 5— B. Vieiras 6— Cabeço das Amoreiras; 7—V. M6; 8—B. Grilo; 9—V. Romeiras; 10—C. Pez. Además de los señalados en la figura, existe otro conchero, Barranco da Moura, que está fuera del mapa, a 6 km en línea recta hacia el NO de Poças de S. Bento (4). O— otros yacimientos examinados en esta memoria de investigación.

170 Fig.5.4. 1. Plano de localización de los sondeos y excavaciones realizadas en Poças de S. Bento en el año 1960 (dibujo original de Dario de Sousa en los archivos del Museu Nacional de Arqueologia, adaptado por J. M. Arnaud y L. Larsson). Tomado de Arnaud (2000).

171 Fig.5.4. 2. Excavaciones de M. Heleno en Poças de S. Bento (1960). Perfiles A-B y C-D del “Talhão T”. A-B: 1- tierra marrón (vegetal); 2- tierra marrón-amarillento; 3- tierra negra; 4- tierra gris con conchas; 5- arena blanca. La numeración romana indica restos de contextos funerarios. Archivo documental del Museu Nacional de Arqueologia. Fotografía de Sandra Pinheiro. Tomado de Araújo (1995-1997).

171 Fig.5.4. 3. Plantas de dos posibles “agujeros de poste” encontrados en 1987 en la base del conchero (según J. M. Arnaud y L. Larsson). Tomado de Arnaud (2000).

172 Fig.5.4. 4. Poças de São Bento: Perfil Norte de los cuadrados K4, J4 y H4 realizado en las excavaciones de 1988. A- Capa A (espesor variable entre 20-40 cm) de tierra arable; B- capa de sedimento areno-arcilloso, de coloración marrón-oscuro a negro; C- capa C, de textura arenosa y coloración gris-oscuro, constituida por montículos más (C) o menos (C1) compactos de conchas; D- capa D de tierra marrón a amarilla clara, arenosa. La capa E (no representada en este perfil) está constituida por un sedimento arenoso de coloración clara, y es estéril del punto de vista arqueológico. En este perfil no se encuentran tampoco representadas algunas sub-unidades detectadas en las capas A (designadas por A1 y A2) y en la capa C (designada por C2), que constituyen pequeñas variaciones que fueron observadas únicamente en algunos perfiles. Tomado de Araújo (1995-1997).

182 Fig.5.4. 6. *Dentex gibbosus*, aproximación de la talla (longitud total/ TL) a partir de criterios osteométricos. El gráfico registra las medidas tomadas del dentario izquierdo recuperado junto al esqueleto 5 (SK5) de Poças de S. Bento, así como esas mismas medidas tomadas en el mismo hueso de un individuo actual de longitud total conocida (62.5 cm). Los criterios osteométricos son los descritos por Roselló (1989), donde: A\_HA= Norma lateral\_ altura anterior; e B\_HA= Norma medial\_ altura anterior (sobre los criterios osteométricos puede consultarse la sección 4 de esta obra).

182 Fig.5.4. 7. *Dentex gibbosus*, aproximación de la talla (longitud total/ TL) a partir de criterios osteométricos. El gráfico muestra las medidas tomadas de la primera vértebra recuperada junto al esqueleto 6 (SK6) de Poças de S. Bento, así como las mismas medidas tomadas en el mismo hueso de un individuo actual de longitud total conocida (62.5 cm). Los criterios osteométricos son los descritos por Morales y Rosenlud (1979), donde M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral (sobre los criterios osteométricos puede consultarse la sección 4 de esta obra).

186 Fig. 5.4.8. Distribución de las tallas de corvina, *Argyrosomus regius*, encontradas en Poças de São Bento. Longitud total (LT) estimada en base a las fórmulas de regresión obtenidas en este trabajo (ver sección 4). Distribución por clases de tamaño de 10 cm.

186 Fig. 5.4.9. Diversidad taxonómica de la ictiofauna de Poças de São Bento (a nivel familiar).

191 Fig. 5.5.1. Fotografía aérea de la región del Valle del Sado donde se localizan Cabeço das Amoreiras (→ 6), junto a los demás yacimientos mesolíticos de los márgenes del río Sado: 2—C. Rebolador; 3—F. Mina; 4— P. S. Bento; 5— B. Vieiras 6— Cabeço das Amoreiras; 7—V. Mó; 8—B. Grilo; 9—V. Romeiras; 10—C. Pez. Además de los señalados en la figura, existe otro, el conchero de Barranco da Moura, que está fuera de la figura, a 6 km en línea recta hacia el NO de Poças de S. Bento (4).

192 Fig. 5.5.2. Plano de ubicación de los sondeos y excavaciones realizados en Cabeço das Amoreiras. ☒—Área donde se han realizado las excavaciones de 1984-86 (J. Arnaud, en base al dibujo original de Dario de Sousa en los archivos del Museo Nacional de Arqueología y registro topográfico del Ayuntamiento de Alcácer do Sal). Tomado de Arnaud (1996: 30—Fig.6).

193 Fig. 5.5.3. Conchero de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado): estratigrafía observada en perfil Sur de los cuadrados G5 e G4 (izquierda). La línea continua indica el nivel de empedrado (cuyo plano puede verse a la derecha) (en Igespar, I.P- Endovélico, 2010).


194 Fig. 5.5.4. Conchero de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado): parte del esqueleto de cánido (*Canis* sp.) encontrado en la Capa B del cuadrado 26, incrustado en el interior del conchero (en Igespar, I.P-Endovélico, 2010).

198 Figura 5.5.5. Cabeço das Amoreiras – Estrato B2. Estimativa de la longitud estándar (Ls) de *Sparus aurata* a partir de los  $n=3$  premaxilares (PM) recuperados en la Capa B2 de Cabeço das Amoreiras. Resultados obtenidos a partir de la medición de la altura máxima del cuerpo premaxilar (véase Desse y Desse, 1996). PM—premaxilar; [d]—derecho; [i]—izquierdo.

199 Figura 5.5.6. Distribución de las tallas (longitud estándar—Ls) de *Sparus aurata* estimadas en la Capa B2 de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado).

202 Fig. 5.5.7. Frecuencias relativas registradas para los taxones identificados en el Estrato B de Cabeço das Amoreiras (Concheiro de São Romão). Taxones agrupados a nivel de familia. Porcentajes presentadas respecto al número de restos identificados (N) y al Número mínimo estimado de individuos (NMI).

205 Fig.5.6. 1 Ubicación de Samouqueira en la Carta Militar de Portugal, 1:25.000 (hoja 526: Provença, Sines), Serviços cartográficos do Exército (derecha). Mapa de Portugal con indicación de las regiones de estudio y la ubicación de Samouqueira-I (izquierda).

206 Fig.5.6. 2 Plano de Samouqueira-I tras la proyección del sistema de sectores y cuadrículas en el terreno. Las manchas en gris señalan la localización de los sondeos efectuados.  —Señala el sector XII, donde se han realizado los sondeos que han posibilitado recuperación de los restos ictioarqueológicos analizados en este estudio. Basado en la hoja 526 (Provença; Sines) de la carta Militar de Portugal 1:25.000, Serviços cartográficos do Exército. Modificado de Lubell et al. (2004).

217 Fig. 5.6.3. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas tomadas en los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C2A con un ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen el 50% de los elementos vertebrales, y las líneas verticales apuntan los valores máximo y mínimo de la Capa 2A y del ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha) muestra la distribución de las medidas desplegando, para las piezas arqueológicas, dos grupos, a los que corresponderán los dos individuos mínimos estimados para la C2A.

223 Fig.5.6. 4. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas tomadas en los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C2B con las del ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos reúnen el 50% de los elementos vertebrales y las líneas verticales apuntan los valores máximo y mínimo de la Capa 2B y del ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha), muestra la distribución de las medidas mostrando, para las piezas arqueológicas tres grupos de rangos de tamaño. → señala los elementos alterados térmicamente (siguiendo a Nicholson, 1991, 1993): ① marrón-oscuro a negro; ② grises; ④ blancos a azules

226 Fig.5.6.5. Estimativa de talla de *Sparus aurata* a partir de una primera vértebra recuperada en la C2B de Samouqueira-I. Comparación de los resultados obtenidos a partir de la medición de la altura máxima del cuerpo vertebral (M1), la anchura máxima del cuerpo vertebral (M2), y la extensión máxima del cuerpo vertebral (M3).

226 Fig. 5.6.6. Distribución de las tallas de *Sparus aurata* estimadas en la capa C2B de Samouqueira—I.

234 Fig. 5.6.7. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas de tomadas de los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C3A con las del ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen el 50% de los elementos vertebrales y las líneas verticales apuntan los valores máximo y mínimo de la Capa 3A y del ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha) muestra la distribución de las medidas, reuniendo las piezas arqueológicas en tres grupos. [+] Indica la dimensión aproximada de los elementos vertebrales para los que no ha sido posible la toma de medidas con calibre digital manual.

236 Fig. 5.6.8. Distribución de las tallas de *Argyrosomus regius* (corvina) estimadas en la Capa 3A de Samouqueira-I. División de las tallas en clases de 10 cm.

240 Fig.5.6.9. Distribución de las tallas de *Sparus aurata* estimadas para los elementos obtenidos en la Capa 3A de SAM-I.

245 Fig. 5.6.10 Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas de tomadas de los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C3C con las homólogas del ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen un 50% de los elementos vertebrales, y las líneas verticales señalan los valores máximo y mínimo para la Capa 3C y el ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha) muestra la distribución de las medidas desplegando, para las piezas arqueológicas, dos grupos de tamaño distintos.

249 Fig. 5.6.11. Frecuencias relativas registradas para los taxones identificados en Samouqueira-I considerando globalmente los contextos C3 (C3+C3A+C3B+C3C) y C2 (C2A+C2B). Taxones agrupados a nivel taxonómico de familia. Porcentajes presentados en relación al número de restos identificado (N) y al número mínimo de individuos estimado (NMI).

250 Fig. 5.6.12. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas tomadas de los ejemplares arqueológicos analizados en todas las muestras analizadas (capas C2A, C2B, C3A y C3C) en comparación con el homólogo actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen un 50% de los elementos vertebrales, y las líneas verticales señalan los valores máximo y mínimo en cada una de las capas consideradas, así como en el ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha), muestra la distribución de las medidas desplegando, para las piezas arqueológicas, grupos a los que corresponderán los individuos mínimos estimados (indicados en gris).

253 Fig.5.6.13. Algunos atributos tafonómicos observados en los restos ictiológicos de Samouqueira-I: elementos quemados y su distribución en los capas arqueológicas.

256 Fig.5.6. 14. Zona y época de captura de los taxones identificados en Samouqueira—I. Aproximación basada en la biología y ecología de los peces actuales. Clave: AR- *Argyrosomus regius*; DG- *Dentex gibbosus*; DL – *Dicentrarchus labrax*; DV- *Diplodus vulgaris*; E- *Epinephelus* sp.; MH- *Muraena helena*; PA- *Pagrus auriga*; PP- *Pagrus pagrus*; PF- *Platichthys flesus*; SaS- *Sarpa salpa*; ScS- *Scomber scombrus*; S- *Solea* sp.; SU- *Sparus aurata*

262 Fig.5.7. 1 Mapa de Portugal (región sur), con indicación de la ubicación de Fiais y otros yacimientos mencionados en el texto (derecha). Ubicación de Fiais en la Carta Militar de Portugal (hoja 561: Odemira-Sur. Serie 1:25.000. Serviços Cartográficos do Exército) (izquierda).

269 Fig. 5.8. 1. Ubicación de Barrosinha en el mapa de la región centro-sur de Portugal continental (derecha) y en la Carta Militar de Portugal, esc. 1:25 000, F. 475 (izquierda).

271 Fig. 5.8. 2. Perfil Norte de las cuadrículas D5, E5, F5, G5 y H5 de Barrosinha. Capa 1 - nivel superficial compuesto por arena de color gris claro, con espesor máximo de unos 0.30 m; Capa 2 - nivel de arena de color gris oscuro; Capa 3 - nivel de arena suelta de color amarillo-gris claro con espesor máximo de casi 0.40 m. La capa 3 presenta dos divisiones: C3Aa y C3Ab; Capa 4 - nivel de conchero; Capa 5 - horizonte de arena poco compacta, color amarillo claro y estéril del punto de vista arqueológico. Tomado de Silva et al. 1986: 63.

282 Fig. 5.8. 3. *Sparus aurata*: Comparación de los tamaños (longitud estándar= LS) obtenidos a partir de diversos elementos esqueléticos procedentes de la Capa 2 de Barrosinha. Tamaños estimados a partir del hueso dentario (DT) y premaxilar (PM), comparando elementos izquierdos (izq.) y derechos (der.). Cada barra representa el 50% de las tallas estimadas. Las líneas apuntan hasta los tamaños máximo y mínimo correspondientes. Los individuos de talla máxima y mínima son encontrados a partir de las medidas tomadas del premaxilar izquierdo. Clave: i= elemento izquierdo; d= elemento derecho.

284 Fig. 5.8. 4. Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (longitud estándar – LS) encontrados en la C2 de Barrosinha (estimados a partir de n= 16 premaxilares izquierdos). Agrupado en clases de 3 cm.

286 Fig. 5.8. 5. Fig. 5.8. 6. *Sparus aurata*: comparación de los tamaños (Longitud estándar= LS) obtenidos a partir de varios elementos esqueléticos procedentes de la Capa 2.3 de Barrosinha. Tamaños estimados a partir de los huesos premaxilar (PM) y dentario (DT), comparando elementos izquierdos (izq.), y derechos (der.). Cada barra representa el 50% de los individuos. Las líneas señalan los tamaños máximo y mínimo. Las tallas máximas y mínimas de los individuos son estimadas a partir de las medidas tomadas del premaxilar derecho. Clave: i= elemento izquierdo; d= elemento derecho.

287 Fig. 5.8. 7 Distribución de los tamaños estimados para los individuos de *Sparus aurata* encontrados en la C2.3 de Barrosinha.

290 Fig. 5.8. 8. Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (Longitud estándar – LS) encontrados en la C3 de Barrosinha.

293 Fig. 5.8. 9. Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* estimados para los individuos encontrados en la C4 de Barrosinha. Agrupados en clases de 3 cm.

299 Fig. 5.8. 9. *Sparus aurata*: representatividad esquelética registrada en las capas C2 y C4 de Barrosinha. (\*) Indica que de los elementos esqueléticos señalados (PM – premaxilar y DT – dentario) derivan dientes molariformes aislados, que representan el 51.6% de los elementos esqueléticos identificados para la especie.

299 Fig. 5.8. 10. Las arqueoictiofaunas de Barrosinha: diversidad taxonómica registrada en cada una de las capas estudiadas (C2, C2.3, C3, C3.4 y C4).

304 Fig.6. 1. Distribución de las ictiofaunas recuperadas en yacimientos arqueológicos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal - mapeo de círculos para el Número de restos (NR) en cada yacimiento. Clave: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado) (NR= 21); ARA- Arapouco (NR= 1895); BARR- Barrosinha (NR= 1960); CAM- Cabeço da Amoreira (Tajo) (NR= 2724); CAR- Cabeço da Arruda (NR= 537); FIA- Fiais (NR= 51); PSB- Poças de São Bento (NR= 62); SAM-I- Samouqueira- I (NR= 902); TOL- Toledo (NR= 143); VFR- Vale de Frade (NR= 70); VIDI-Vidigal (NR= 465). ●- En este trabajo (Capítulo 5, secciones 1 a 8); ○- Estudios previos (Valle del Tajo: Lentacker, 1986, 1994; y zona Suroeste-Mira: Le Gall, et al. 1992, 1994).

304 Fig.6. 2. Tasa de identificación de las arqueoictiofaunas del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. N – número de restos identificados, ND – número de restos no determinados. Clave: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado); ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; CAM- Cabeço da Amoreira (Tajo); CAR- Cabeço da Arruda; FIA- Fiais (NR= 51); PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira-I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade; VIDI-Vidigal.

305 Fig.6. 3. Distribución de abundancia de los taxones de peces (agrupados en Fam./Cl.) encontrados en los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. Escala de abundancia (número de yacimientos): 1- Singular; 2\_4- Poco frecuente; 5\_7- Frecuente; 8\_10- Muy frecuente; 11- Ubicuo

307 Fig.6. 4. Reconstrucción idealizada del medio ambiente y las actividades de subsistencia en los concheros de Muge durante el Mesolítico (según H.Breuil [1877 – 1961], s.d.). En el dibujo se aprecia la presencia de una persona que sujeta un pez de dimensiones considerables semejante a un lucio (*Esox lucius*). A la derecha se presenta el detalle del presunto lucio con orientación horizontal (lateral hacia la izquierda) para comparación de algunas de las principales características morfológicas externas de la especie: región rostral alargada; apertura bucal de gran tamaño; origen de la aleta dorsal ligeramente por delante del origen de la aleta anal; posición retrasada de sus aletas dorsal y anal; aleta anal situada debajo y un poco detrás del inicio de la aleta dorsal; aletas pectorales en posición ínfera [con base por debajo del opérculo]; aletas pélvicas en posición ínfera. Clave aletas: [a] anal; [d] dorsal; pectorales [p]; pélvicas [pl].

308 Fig.6. 5. Asociaciones ícticas vs. yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal, 'output' del análisis de 'clustering' (Simpson, 'single linkage') de la matriz de presencia-ausencia en la tabla 4.VIII. Clave: ① Litoral de Estremadura (Mesolítico inicial): Toledo (TOL) y Vale de Frade (VFR); ② Valle del Tajo (Mesolítico final): Cabeço da Amoreira (CAM) y Cabeço da Arruda (CARR); ③ Valle del Sado (Mesolítico final y Neolítico): Arapouco (ARA), Cabeço das Amoreiras (CAM) y Poças de São Bento (PSB); ④ Costa Suroeste y Mira (Mesolítico final y Neolítico): Samouqueira-I (SAM-I), Fiais (FIA) y Vidigal (VIDI).

311 Fig.6. 6. Taxones más frecuentes en los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal.



316 Fig.6. 7. Principales alteraciones tafonómicas registradas en los materiales analizados en este trabajo: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado); ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; FIA- Fiais; PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira- I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade.

317 Fig.6. 8. Representatividad esquelética encontrada en los yacimientos analizados en este trabajo: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado); ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; FIA- Fiais; PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira- I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade.

## APÉNDICES

**Apéndice A** Listado de las especies dulceacuícolas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z).

**Apéndice B** Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z).

**Apéndice C** Listado de especímenes que componen la colección de referencia (ordenado alfabéticamente por especie para facilitar la consulta).

**Apéndice D** *Argyrosomus regius*, material de referencia: otolitos.

**Apéndice E** *Argyrosomus regius*, material de referencia: vertebras.

**Apéndice F** Promedio de las mediciones de los otolitos (MAX\_OL, MED\_OL, MAX\_OH) en cada yacimiento. Yacimiento.

**Apéndice G** *Argyrosomus regius* - Datos osteométricos tomados para las 6 vertebras recuperadas en los yacimientos arqueológicos.

**Apéndice H** Estadística descriptiva: modelos correlación entre la longitud total del pez (cm) vs y el tamaño de los huesos (mm) de *Argyrosomus regius*. Todos los modelos  $P < 0.0$ .

**Apéndice I** División ecológica de los taxones identificados en yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal.

**Apéndice J** Estacionalidad de las arqueofaunas de inicios-mediados del Holoceno Inicial y Medio de Portugal.

## **Nota previa**

La presente memoria de investigación empezó a delinearse en el 2005, tras la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A). Entre la entrega del proyecto de investigación dos años más tarde (en el 2007) y el día de hoy han pasado 8 años, un periodo con vicisitudes varias que determinaron periodos de interrupción en su elaboración.

Por lo mencionado, la redacción del texto se hizo en distintos momentos, encontrándose prácticamente concluida hace poco más de dos años. A pesar del proceso y del tiempo discurrido, el trabajo que ahora se presenta sigue manteniendo su pertinencia y actualidad porque no se produjo hasta la fecha otro cuerpo de datos a partir del análisis de restos de peces recuperados en yacimientos de inicios-mediados del Holoceno de Portugal.



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo tuvo la financiación de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal), a quien se agradece la beca POCI 2010\_Formação Avançada para a ciência –Medida IV.3 2008/02/25: SFRH/BD/8750/2002.

Asimismo una parte importante de la investigación (la que permite la reconstitución de las tallas de covina a partir de sus vértebras y otolitos) no hubiera sido posible sin la cooperación del proyecto CORV (DGPA-MARE: 22-05-01-FDR-00036), dirigido por Maria José Costa.

A Francisco Poyato Ariza no puedo dejar de agradecer todo el apoyo en la dirección del trabajo, y principalmente la amistad y el ánimo constantes.

No podría dejar de agradecer también a Ángela Buscalioni y José Luís Sanz, por abrirme las puertas del laboratorio de Paleontología de la UAM.

Extiendo mis agradecimientos a Carlos Tavares da Silva (Museu de Arqueologia e Etnologia do Distrito de Setúbal), Luís Raposo (entonces Director del Museu Nacional de Arqueologia), Câmara Municipal de Odemira y Ana Cristina Araújo (Direcção Geral do Património Cultural), quienes han proporcionado acceso a los materiales analizados.

A Ana Cristina Araújo me cabe agradecer además la disponibilidad y el acceso a toda la información relacionada con los trabajos de excavación, y la calibración de las datas de radiocarbono presentadas en la tabla 1.I (todos los errores que puedan encontrarse en esa tabla, y en la figura que le va asociada son mí responsabilidad).

La preparación de los ejemplares de la colección de referencia ha sido realizada principalmente en los laboratorios del Instituto Português de Arqueologia – Centro de Investigação em Paleoecologia Humana e Arqueociências (IPA-CIPA), actualmente integrado en la Dirección Genaral del Património Cultural – Laboratório de Arqueociências (DGPC-LARC), y en el Instituto de Oceanografia de la Faculdade de Ciências da Universidad de Lisboa (IO-FCUL). No pudiera dejar de agradecer a Marta Moreno, Carlos Pimenta, Simon Davis (IPA-CIPA) y Nuno Prista (IO-FCUL) por compartir su espacio de trabajo.

Gracias a Ana Cristina Araújo, Cidália Duarte, Cristina Gameiro, David Gonçalves, y Nuno Prista las gestiones logísticas relacionadas con el transporte de especímenes biológicos dejaron de ser un problema.

No podría dejar de mencionar a José Paulo Ruas (Direcção Geral do Património Cultural), autor de las mejores fotografías de otolitos que visto jamás, y quien realizó prácticamente todas las

fotografías incluidas en esta memoria. Y a Nuno Prista, de nuevo, por su paciente respuesta a todas mis dudas estadísticas.

Con sus colecciones comparativas, disponibilidad y conocimiento, Carmen Rodríguez, Carlos Assis, Núria Juan-Muns, Philippe Béarez, y Ricard Marlasca, han ayudado en la identificación taxonómica del material.

También quisiera agradecer a las personas que en algún momento han aportado bibliografía, elementos de discusión, o que sin saberlo/quererlo han ayudado: Armando Almeida, Arturo Morales, Eufrosia Roselló, François Meunier, Jaques Castanet, Jean-Philip Brugal, Philippe Béarez, Maria José Costa, Nuno Prista, Núria Juan-Muns, Ricard Marlasca, y Thierry Aubry.

A Philippe Béarez agradezco además, la lectura y comentario de algunos capítulos en versiones de este trabajo.

No podría dejar de mencionar a Nuria Juan-Muns, Ricard Marlasca y Francisco Poyato Ariza una vez más, sin su auxilio este trabajo nunca hubiera salido adelante. En cierto modo, este trabajo va para ellos.

Los últimos agradecimientos van para mí familia (sobre todo para mis padres), y para mis amigos e amigas. Sin estas personas la vida fuera de este trabajo hubiera sido un callejón sin salida.

He tenido mucha suerte, he aprendido mucho. Muchas Gracias.

## RESUMEN

El presente estudio proporciona nuevos datos sobre la ictiofauna de inicio-mediados del Holoceno en Portugal. Los resultados obtenidos con el análisis de 5082 restos de peces recuperados en ocho yacimientos arqueológicos, son comparados con otros obtenidos por otros autores.

El análisis ictioarqueológico explora la representación relativa de los diferentes tipos de peces en los yacimientos, los elementos esqueléticos representados, los tamaños individuales, restos tecnológicos presumiblemente asociados a la pesca, y otros elementos que permitan identificar la estacionalidad y los métodos de obtención del recurso que son los peces. A este efecto también son abordadas cuestiones tafonómicas y metodológicas, relacionados con la preservación y la recuperación del material.

El análisis tafonómico sugiere que la gran mayoría de los taxones representados han sido capturados para consumo humano.

Los taxones identificados revelan la explotación de una importante diversidad de recursos marinos-estuarinos. Estos sugieren condiciones ecológicas comparables a lo largo de la secuencia temporal analizada, y utilización de métodos de pesca semejantes en las regiones estudiadas. Las diferencias existentes lo son respecto a las frecuencias relativas de los taxones/grupos de taxones más abundantes, hecho que puede relacionarse con eventuales diferencias en la fauna local y/o época de captura.

Desde un punto de vista metodológico este trabajo proporciona un método para reconstituir las tallas de corvina (*Argyrosomus regius*) a partir de sus vértebras y otolitos. El método implica el cálculo de ecuaciones de regresión a partir de las medidas tomadas de 36 esqueletos y 113 otolitos (*sagitta*) de corvina, y permite pronosticar simultáneamente el tamaño individual y el número mínimo de individuos (NMI) a partir de los elementos recuperados en yacimientos arqueológicos. Los resultados muestran que el tamaño individual de la especie puede ser calculado con precisión ( $r^2$  range: 0.921-0.992). Las ecuaciones obtenidas han sido utilizadas para analizar la variación de tamaños y NMI de corvina en los yacimientos analizados.

Los resultados obtenidos en esta obra pueden ser comparados con futuros resultados alcanzados (i.e. isótopos estables y esqueletocronología) a partir del análisis de materiales recuperados en contextos arqueológicos de la Península Ibérica.

**Palabras clave:** Holoceno Inicial y Medio; Mesolítico, Portugal; recursos acuáticos; peces.

## ABSTRACT

This study provides new data concerning fish remains from the Portuguese early-mid Holocene. It includes the examination of 5082 fish bones from eight archaeological sites in Portugal, and their comparison to another three samples previously analyzed in literature.

Looking at the fish bone record, this study scrutinizes the relative representation of the different types of fish at various sites, the skeletal elements present, the sizes of the fish, and any associated technological remains in order to identify the seasonality and methods of procurement for this resource. Taphonomical and methodological issues related to preservation and recovery are also addressed.

Taphonomical analysis suggests that most taxa were caught for human use/consumption. The identified taxa disclose an important diversity of marine-estuarine resources. The list suggests comparable ecological conditions along the temporal sequence analyzed, abundance of the dominant taxa, and use of similar fishing methods in the regions studied. Some existing differences concern the relative frequencies of taxa / groups most abundant taxa, possibly related to variances in local wildlife and / or time of capture.

From a methodological standpoint, this study presents a method for predicting meagre (*Argyrosomus regius*) body size from otoliths and vertebrae recovered from archaeological sites. The method involves regression equations calculated from a reference collection of 36 meagre skeletons and 113 meagre otoliths (sagitta) and allows the simultaneous estimation of original body size and minimum number of individuals (MNI) from archaeological bone structures. The results show that the original body size of meagre can be accurately predicted from many bone measurements ( $r^2$  range: 0.921-0.992). These regressions are used in the assessment of size variation and MNI of meagre from the sites analyzed.

The data generated provide a solid base for comparison and interpretation of future results (e.g. isotope, sclerochronology) from contemporary sites in Iberia.

**Keywords:** Portugal; early-mid Holocene; Mesolithic; aquatic resources; fish procurement.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las asociaciones ícticas recuperadas en yacimientos arqueológicos permite extraer importante información sobre las estrategias de subsistencia humana (hábitats utilizados, épocas de captura, perfil poblacional de los recursos explotados, etc.), tema de especial interés para la arqueología pero a la vez indisoluble de la ecología y la geografía de un área bajo estudio (condiciones ambientales, zoogeografía, etc.) (Casteel, 1976a; Clason, 1986; Van Neer y Ervynck 1994; Wheeler y Jones, 1989). En ese sentido el interés de los datos resultantes de los análisis arqueozoológicos acrecen en importancia, ya que son susceptibles de añadir una dimensión temporal a los estudios de biodiversidad que va más allá de las posibilidades que ofrecen los documentos históricos, o los mismos estudios de zoología y ecología (Balée, 2006; Garson, 2005; Grumley, 1994; Lyman, 1996; Rick and Lockwood, 2012; Simberloff, 1988).

El estudio de las arqueoictiofaunas ha crecido exponencialmente a lo largo de las últimas tres décadas, sobre todo después de la formación y desarrollo del *Fish Remains Working Group* (FRWG) en el seno del *International Council for Archaeozoology* (ICAZ) – consorcio interdisciplinario de investigadores (arqueozoólogos, arqueólogos, zoólogos, biólogos, e historiadores), interesados en el estudio de los restos de peces recuperados en yacimientos arqueológicos (Cooke, 1994; Makowiecki, 2009; Morales, 1996).

Pese al potencial de las arqueoictiofaunas en la reconstrucción de la memoria cultural y ecológica, los restos de peces siempre han recibido escasa atención en el territorio portugués. De ahí resulta un vacío reflejado en el reducido número de estudios de caso realizados en las últimas seis décadas para todo el Cuaternario (cerca de 30, contando con los presentados en este trabajo) (Fig.1.1).

En buena medida, los métodos de recuperación empleados, la complejidad y diversidad de la osteología de peces, la inexistencia de colecciones comparativas, y la falta de especialistas residentes dedicados al estudio de las arqueoictiofaunas figuran como los motivos que más han postergado el desarrollo de su estudio en el territorio portugués. Esto explica el carácter circunstancial de los trabajos realizados hasta la última década, en su mayoría de la mano de arqueozoólogos con sede en centros de investigación y universidades externas (A.V.Driesch, J.Boessneck, O.Le Gall, A.Lentacker, J.Desse, N. Desse-Bersset, A.Morales y E.Roselló), o por biólogos (C.Assis), paleontólogos (M.T.Antunes), y arqueozoólogos más dedicados a otros grupos taxonómicos (J.L.Cardoso).

La inversión de esta tendencia queda marcada de forma más permanente a partir de la segunda mitad de la década de 1990, con la creación del Instituto Portugués de Arqueología-IPA y el lanzamiento del programa multidisciplinar denominado CIPA (*Centro de Investigação em Paleoecologia humana e Arqueociências*) (Zilhão, 2003), con el objetivo de impulsar y fomentar la aplicación de las Arqueo-ciencias (i.e. Arqueozoología, Paleobotánica, Geoarqueología, Paleoantropología y Paleotecnología lítica) a la Arqueología portuguesa (Mateus y Moreno-García 2003; Moreno-García, 2006). En el caso concreto de la Arqueozoología, la constitución de una colección comparativa de esqueletos de animales rigurosamente identificados, con representación de todos los grupos de vertebrados (i.e. peces, anfibios, mamíferos, reptiles, y aves); instituyó un proyecto pionero y hasta el momento único en Portugal, estableciendo una herramienta de trabajo



esencial para acometer una de las fundamentales tareas en cualquier estudio arqueozoológico – la identificación osteológica y taxonómica de los restos faunísticos recuperados en yacimientos arqueológicos (Moreno-García *et al.* 2003a; 2003b; Moreno-García, 2006). A pesar de la distinción de los resultados alcanzados, tanto en términos de colección de referencia como en estudios de caso, el grupo de los peces se mantuvo accesorio en las prioridades de investigación.

Por tanto, el origen de este trabajo se fraguó en la necesidad de impulsar una línea de investigación prácticamente inexistente dentro de la arqueozoología portuguesa - la explotación de peces en el marco de las estrategias de subsistencia humana. En ese contexto, su planteamiento atiende también a la necesidad de incremento de las colecciones comparativas existentes, a la producción de herramientas metodológicas, y a la realización de nuevos estudios de caso. El deseo de aportar a las investigaciones sobre el aprovechamiento de los peces como recurso en la prehistoria – circunstanciales en el marco de los estudios realizadas en el contexto portugués – llevó a la consideración de los concheros del Holoceno Inicial y Medio (ca. 10000-8000 BP y 8000-4000 BP, límites simplificados a la escala del sub-milenio siguiendo Mateus y Queiroz, 1993) como objeto de estudio.

### **1.1. Marco Geográfico y Cronológico**

Pero a la hora de plantear la presente investigación se imponía la definición de un territorio concreto. La disponibilidad de materiales inéditos (i.e. las arqueoictiofaunas provenientes de excavaciones arqueológicas llevadas a cabo entre los años de 1960 y 1990 en *concheros* situados el litoral centro-sur de Portugal) condujo a la elección casi involuntaria del Litoral de Estremadura, Valle del Sado, y Costa Suroeste-Mira como marco geográfico de la investigación, resultando asimismo interesante poder contar con datos previos para la región del Valle del Tajo y algunas de las áreas de este estudio (i.e. región Suroeste-Mira, ver *infra* 1.2.1).

En cuanto al marco cronológico se adopta, como se ha dicho, el Holoceno Inicial y Medio, abarcando todo el Mesolítico (dividido en dos términos que distinguen la etapa de los últimos grupos de cazadores-recolectores en Portugal: el Mesolítico inicial, desarrollado en la fase inicial del Holoceno; y el Mesolítico final, desarrollado durante el Holoceno. Como complemento, se extiende el estudio a mediados de la etapa siguiente, el Neolítico (también desarrollado durante el Holoceno medio, en cuyo avance las comunidades humanas adoptan un tipo de subsistencia basada en la agricultura y la pastoreo).

### **1.2. Historia de las investigaciones**

Si bien existe en Portugal una investigación ceñida al Mesolítico, durante mucho tiempo ésta estuvo centrada en los grandes concheros del estuario del río Tajo (en Muge), y posteriormente los del estuario del río Sado. Los yacimientos de Muge, conocidos desde el siglo XIX, fueron objeto de múltiples y continuas excavaciones y trabajos hasta los años de 1960's, convirtiéndose desde el inicio

en sitios de referencia en la investigación internacional del mesolítico europeo. Durante décadas estos yacimientos han captado la atención tanto de investigadores nacionales como extranjeros, con resultados muy significativos en lo que respecta a datos cronométricos, medioambientales, antropológicos y de la dieta de las poblaciones (Cunha y Cardoso, 2003-2003; Lubell y Jackes 1985, 1988; Lubell *et al.* 1989, 1994; Roche, 1963; Umbelino, 2006). En la actualidad, los yacimientos de Muge vuelven a estar bajo estudio, en el marco de un proyecto coordinado por N.Bicho (U.Algarve, Portugal) (Bicho *et al.* 2011).

Por su parte, algunos de los concheros del estuario del Sado habían sido reconocidos en los años de 1930's (Barradas, 1936), aunque la mayoría no se conocieron o no fueron excavados hasta los años de 1950-1960's (Machado 1964; Santos, 1967, 1968), momento en que M.Helena llevó a cabo un programa específico de prospección y excavación de varios de los sitios, cuyos resultados permanecieron inéditos hasta los años de 1980 (Arnaud, 1986, 1987, 1989, 1994, 2000; Araújo, 1995-1997).

En efecto se puede considerar que el período de 1980-1990's marca una etapa de transformación considerable en el estudio y conocimiento del Mesolítico del Valle del Sado, con el desarrollo de un proyecto interdisciplinar coordinado por J.M.Arnaud, enfocado tanto para estudio del espolio recuperado por M.Helena, como para la excavación programada de algunos de los concheros destinada a documentar sus procesos de formación, y recoger muestras para datación cronométrica (Arnaud, 1987, 1989). Aunque ese proyecto suscitó varias cooperaciones internacionales (L.Larsson – U.Lund, Suecia; y D.Lubell, U.Alberta, Canada), por circunstancias varias sería abandonado sin que fueran publicados todos sus resultados, el valor de los elementos divulgados confirma la importancia científica de este núcleo de yacimientos (Arnaud, 1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1994, 2000; Arnaud y Larsson, 1994, Araújo, 1995-1997; Lubell *et al.* 2004).

Durante la década de 1980's son descubiertos, excavados y estudiados algunos concheros coetáneos en la Costa Suroeste y Mira, área que acaba por ser relacionada con una significativa ocupación mesolítica, tradicionalmente afín a las regiones de los estuarios del Tajo y del Sado. (Lubell *et al.* 1989; Lubell y Jackes, 1988; Silva y Soares, 1981; Soares, 1996 ; Straus, L.G, 1991; Strauss y Vierra, 1989; Strauss *et al.* 1990).

Al margen de estos, se conocían diversos locales con ocupaciones arqueológicas del Mesolítico inicial en el litoral de Estremadura, cuyo contexto crono-cultural se ve definido en las décadas de 1980-1990, tras la excavación de algunos de ellos en el marco intervenciones arqueológicas de salvamento (Zilhão *et al.* 1987; Arnaud y Pereira, 1994; González-Morales y Arnaud, 1990; Araújo, 1994, 1998). Más recientemente A.C.Araújo coordinó el estudio y publicación del espolio recuperado en Toledo (Araújo, 2011), en el que se incluye una parte de esta investigación (Sección 5.1).

El padrón de ocupación definido en final del Mesolítico se mantiene entre las primeras poblaciones del Neolítico, de tal modo que no solo son conocidas ocupaciones de ese período en las mismas áreas, como se discuten alegadas fases de (re)ocupación Neolítica en algunos concheros formados durante el Mesolítico final. En lo que respecta al valle del Sado, en el ámbito de un proyecto coordinado por C. T. Silva y J. Soares para estudio de la ocupación humana en la región del estuario

del río Sado, son conocidos varios yacimientos del Neolítico en la zona de Comporta (Silva *et al.* 1986).

El sistema de poblamiento y la explotación de recursos en el Valle del Sado, en marco del proceso de neolitización, vuelve a estar bajo foco con nuevas excavaciones en algunos de los concheros Mesolíticos del Sado. Esta nueva fase de investigación, que implica dos proyectos complementarios coordinados por M.Diniz (U.Lisboa, Portugal) y P.Arias (U.Cantabria, España) (Dinis y Arias, 2010), cuenta con la colaboración de la signataria de esta memoria doctoral para el estudio de las arqueoictiofaunas.

Cabe señalar el papel fundamental de las dataciones radiométricas a la hora de establecer la cronología de estos yacimientos. El desarrollo de metodologías para el correcto uso de las dataciones logró mayor precisión para intervalos cronológicos específicos y posiciones geográficas determinadas, de modo que actualmente en Portugal pueden ser usadas con normalidad muestras de origen marino – particularmente problemáticas por causa del efecto reservorio originado por el fenómeno oceanográfico de surgencia costera (o *upwelling*) – para datar contextos arqueológicos (Soares, 1993; Soares y Dias, 2006). Así, en el caso de las faunas de origen acuático, particularmente las de origen marino, se consideran parámetros específicos para calibración de ese efecto reservorio, aplicando los valores  $\Delta R$  que recientemente se consideran más adecuados:  $95 \pm 15$  años  $^{14}\text{C}$  para las recuperadas en los yacimientos de Estremadura y costa Suroeste de Alentejo; y  $-100 \pm 155$  años  $^{14}\text{C}$  para el Sado (Martins *et al.*, 2008; Soares y Araújo, 2014. pers.com).

### 1.2.1. Las arqueoictiofaunas

Los estudios faunísticos existentes documentan la explotación de recursos alimentares de origen acuático y terrestre (Arnaud, 2000; Detry, 2007; Dupont, 2011; Lentacker, 1986a, 1986b, 1991, 1994; Le Gall, *et al.* 1992, 1994), confirmada también por el análisis de elementos-traza y de isótopos estables en esqueletos humanos recuperados en algunos de ellos (Cunha y Umbelino, 1995-1997, 2001; Cunha *et al.* 2003; Umbelino, 2006; Lubell *et al.*, 1994; Umbelino *et al.* 2007).

A pesar de los avances mencionados poco se ha trabajado sobre la explotación de los restos de peces. Entre los estudios realizados hasta la fecha, cabe señalar los producidos por O. Le Gall en la región Suroeste-Mira (Vidigal) (Le Gall, *et al.* 1992, 1994); y A. Lentacker quien ha desarrollado un significativo trabajo sobre los materiales ictiológicos de los yacimientos de la región del Tajo (Cabeço da Amoreira y Cabeço da Arruda) (Lentacker, 1986a, 1986b, 1991, 1994). Lentacker trajo asimismo algunas informaciones generales sobre las arqueoictiofaunas de otros yacimientos del Mesolítico y Neolítico de Portugal, señalando la presencia de algunos taxones en Samouqueira y Barrosinha (Lentacker, 1991). También en base a observaciones preliminares realizadas por A. Wheeler (British Museum Natural History) y L. Fonseca (U. Algarve) para los concheros del Sado, J.M. Arnaud comenta la ocurrencia de algunos taxones en esos mismos concheros, refiriéndose más específicamente al yacimiento de Arapouco (Arnaud, 2000). En cualquiera de los casos los resultados son presentados en términos muy generales, tanto en lo que refiere los taxones representados como a sus frecuencias relativas, disuadiendo cualquier análisis comparativo.

### 1.3. Yacimientos analizados

Los yacimientos analizados son los concheros del Mesolítico inicial (ca. 10100-8400 cal BP) ubicados en el litoral de Estremadura y en las inmediaciones de un antiguo estuario situado en la desembocadura del Alcabriechel (Fig. 1.2 - ①: Toledo y Vale de Frade). Relativamente a los concheros del Mesolítico final (ca 8500-6800 cal BP) y de mediados del Neolítico (ca 5400 cal BP), se puede decir que estos se encuentran organizados en grupos confinados principalmente a las áreas de los estuarios del Sado, Mira y costa Suroeste (Fig. 1.2 - ③: Arapouco, Cabeço das Amoreiras y Poças de São Bento; ④ Samouqueira-I y Fiais).

Los resultados obtenidos serán comparados con los obtenidos para el Mesolítico final del Tajo (Fig. 1.2 - ②: Cabeço da Arruda y Cabeço da Amoreira), y costa Suroeste-Mira (Fig. 1.2 - ④: Vidigal).

En la Tabla 1.I (colocada al final de este primer Capítulo) están listados los datos radiométricos referentes a los yacimientos tratados en esta memoria de investigación, presentando las edades de radiocarbono brutas (es decir, aquellas no calibradas, expresas en años BP), las respectivas curvas de calibración y los resultados obtenidos en edades calibradas (expresas en años cal BP y cal BC) (Tabla 1.I).

#### 1.3.1. Problemas y limitaciones

##### 1.3.1.a) Existencias de museo

Si bien la literatura (Arnaud 1989, 2000) refiere la existencia de restos de peces en cinco de los once yacimientos del Sado (Arapouco, Cabeço das Amoreiras, Poças de São Bento, Vale de Romeiras y Cabeço do Pez), y estos se encuentren inscritos en los registros del Museu Nacional de Arqueologia (Lisboa), los escasos materiales recuperados en Vale de Romeiras y Cabeço do Pez no estaban disponibles, reduciendo el universo de análisis en el Sado a tres yacimientos.

##### 1.3.1.b) Definición crono-estratigráfica

El análisis de la estructura de los concheros es especialmente compleja porque se trata yacimientos formados por superposición, o yuxtaposición, continuada en un tiempo determinado. En la gran mayoría de los casos analizados las dataciones son escasas, o la escala del radiocarbono no permite mayor definición sobre el significado cronológico de los conjuntos analizados.

##### 1.3.1.c) Sesgos derivados del muestreo

El tamaño de las muestras y su estado de conservación son determinantes para las posibilidades de análisis e interpretación de los patrones de comportamiento humano. Las limitaciones impuestas por los materiales son todavía más efectivas en el caso de muestras obtenidas en excavaciones antiguas:

- Gran parte del material examinado se encontraba previamente seleccionado, con información poco precisa o inexistente sobre los criterios y métodos de recuperación y selección;
- Parte del material examinado no tenía indicación de procedencia;
- La degradación del material (fracturas recientes, etc.) en algunos casos es agravada por condiciones de acondicionamiento inapropiadas (en algunos casos las bolsas con restos de peces se encontraban en el fondo de las cajas con todo el restante material por encima).

A pesar de las restricciones enfrentadas es incuestionable el grado de valor e interés de los conjuntos analizados en este trabajo, principalmente porque forman parte de los pocos registros que permiten documentar la explotación de los recursos piscícolas durante el Holoceno Inicial y Medio de Portugal.

#### **1.4. Objetivos**

El objetivo general de esta memoria de investigación es evaluar los patrones de explotación de peces en el Holoceno Inicial y Medio de Portugal, evaluando la existencia de diferencias a nivel cronológico y regional.

Antes de emprender los análisis necesarios a la persecución de este objetivo, se consideró pertinente la inclusión de dos capítulos intermedios para introducir algunos aspectos geográficos, y asimismo otros que han ayudado a delinear la investigación. En este sentido, se presenta una compilación de información disponible sobre las características actuales del medio, y de las transformaciones operadas desde el final del Pleistoceno/inicio del Holoceno, ceñidos tanto cuanto posible a las zonas geográficas de estudio (Capítulo 2).

Considerando que para establecer los patrones de explotación de peces en el pasado es absolutamente ineludible ponderar sobre las limitaciones, y el significado de los restos ictiofaunísticos recuperados en yacimientos arqueológicos, se ha considerado indispensable incluir un capítulo sobre Tafonomía y su transcendencia en los estudios arqueoictiofaunísticos (el Capítulo 3), que sirve también para respaldo de los criterios de análisis presentados en este trabajo.

En lo que toca las investigaciones sobre la explotación de peces, se ha llevado a cabo el análisis arqueoictiofaunístico de conjuntos procedentes de ocho yacimientos del actual territorio Portugués. La realización de dichos análisis implicó el aprendizaje de una metodología que permitiera la obtención de unos resultados tan exactos cuanto posible.

Esto se consiguió a través de la disección y preparación de especímenes biológicos para desarrollo de una colección comparativa, y de la adopción de procedimientos analíticos bien establecidos en los trabajos de Casteel (1976 a); Lepiksaar (1981-1983); Wheeler y Jones (1989). En efecto, una parte importante de este trabajo se centra en el apartado metodológico. Dicha metodología, patente en el Capítulo 4, introduce novedades como un procedimiento estadístico para estimar simultáneamente la

talla original y el número mínimo de individuos (NMI) de corvina, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) a partir de vértebras y otolitos recuperados en yacimientos arqueológicos (Sección 4.6).

La metodología desarrollada se aplicó al análisis del material procedente de Toledo, Vale de Frade, Arapouco, Cabeço das Amoreiras, Poças de São Bento, Samouqueira-I, Fiais, y Barrosinha (Fig. 1.1 y 1.2; Tabla 1.I) cuyos resultados se recogieron en sus correspondientes apartados reunidos en el Capítulo 5. Cada uno de esos apartados fue concebido como un estudio exhaustivo con la estructura de un trabajo de investigación que puede ser leído de forma independiente, de tal modo que quienes deseen información sobre un yacimiento en particular la puedan ubicar más fácilmente. En esos apartados se presenta el inventario de materiales analizados organizados por capa arqueológica.

Dentro del marco espacio-temporal elegido, y con las limitaciones inherentes a los conjuntos analizados, se han definido tres aspectos que suscitaron más interés para establecer los patrones de explotación de peces durante el Holoceno Inicial y Medio de Portugal:

- Por una parte el análisis del aprovechamiento propiamente dicho de recursos ícticos, es decir, saber ¿qué especies fueron pescadas para consumo por las poblaciones humanas en el curso del tiempo? Y ¿cuáles las características de las poblaciones explotadas?
- Por otra parte, establecer posibles zonas y épocas de captación de dichos recursos; y discutir técnicas utilizadas por las poblaciones humanas para realizar la pesca;
- Un tercer aspecto, es evaluar la existencia de variaciones espacio-temporales en esos parámetros.

A estos efectos se considera no solo el listado de taxones identificados y su tamaño individual, pero también la preservación y grado de fosilización, las marcas patentes en los elementos esqueléticos, la representatividad esquelética, el contexto estratigráfico, y la ecología de los taxones identificados.

Una vez realizados los análisis ictioarqueológicos, el objetivo se centró en la discusión y comparación general de resultados (Capítulo 6). A ese efecto son considerados los datos obtenidos por A. Lentacker y O. Le Gall para las arqueofaunas de Cabeço da Arruda, Cabeço da Amoreira (Lentacker, 1986a, 1986b), y Vidigal (Le Gall *et al.* 1992, 1994). Este sexto capítulo remite para un listado de las ictiofaunas de inicio-mediados del Holoceno en Portugal – una síntesis de datos elaborada en el desarrollo de esta investigación con el objetivo de facilitar un listado de los taxones representados en los yacimientos de las cronologías consideradas (ver Apéndice I).

Las principales conclusiones de esta investigación pueden verse en el Capítulo 7.

Algunas de las metodologías desarrolladas, y asimismo una parte de los resultados obtenidos (Secciones 4.6 y 5.1), se encuentran actualmente publicados. Las copias de dichos trabajos se encuentran disponibles al final de este trabajo, después de las Referencias Bibliográficas mencionadas en la obra.

La versión impresa de esta memoria incluye un CD donde se reúnen los listados presentados en forma de apéndice.

#### Asociaciones ícticas en yacimientos arqueológicos de Portugal continental. Estudios de caso

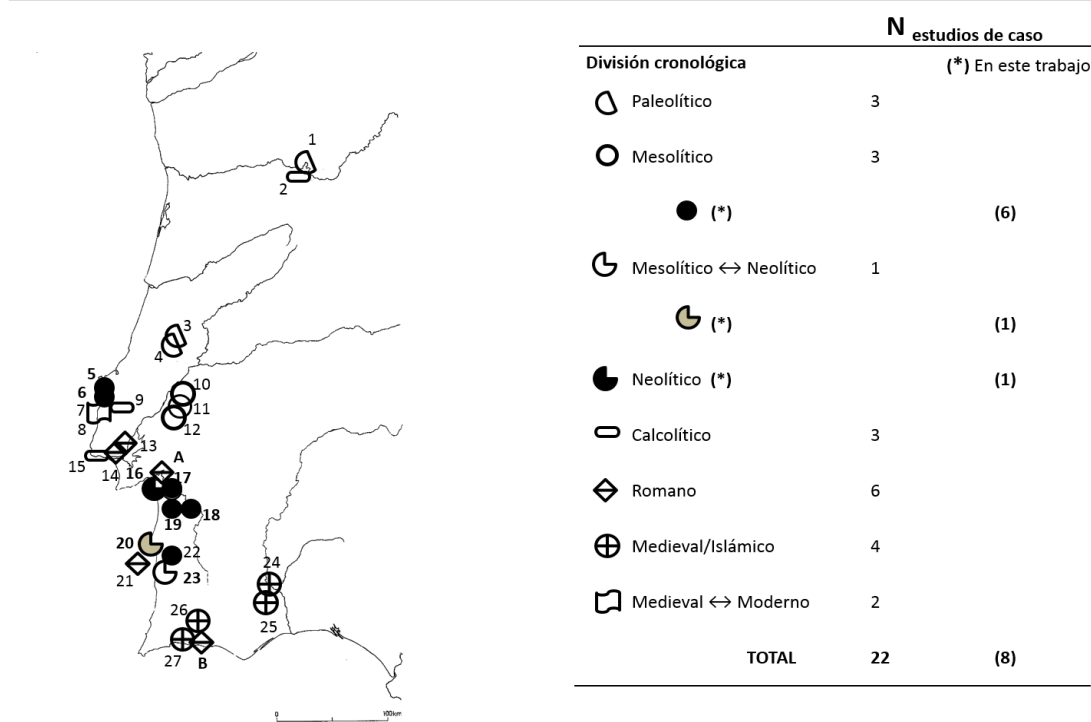


Fig. 1. 1. Asociaciones ícticas en yacimientos arqueológicos Portugal— estudios de caso realizados entre las décadas de 1950 y 2010. Paleolítico: 1. Fariseu (Gabriel y Bèarez, 2009); 3. Lapa dos Coelhos (Morales y Roselló, 2010); 4. Lapa do Picareiro (Bicho et al. 2003); Mesolítico: 10. Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986b); 11. Moita do Sebastião (Ferreira, 1956); 12. Cabeço da Amoreira (Lentacker, 1986b); 5. Toledo (En este trabajo, sección 5.1, publicado en el ámbito de la monografía sobre el yacimiento: Gabriel, 2011); 6. Vale de Frade (En este trabajo, sección 5.2); 17. Arapouco (Este trabajo); 18. Poças de São Bento (Este trabajo, sección 5.4); 19. Cabeço das Amoreiras (Este trabajo, sección 5.5); 22. Fiais (Este trabajo, sección 5.7); Mesolítico-Neolítico: 20. Samouqueira-I (Este trabajo, sección 5.6); 23. Vidigal (Le Gall, et al. 1992, 1994); Neolítico: 16. Barrosinha (Este trabajo, sección 5.8); Calcolítico: 2. Castelo Velho (Antunes, 1995); 9. Castro do Zambujal (Driesch y Boessneck, 1976); 15. Leceia (Antunes y Cardoso, 1995); Romano: 13. Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros / Mandarin Chinês (Assis y Amaro, 2006); 14. Casa Do Governador da Torre de Belém (Gabriel et al. 2009); 21. Ilha do Pessegueiro (Beja, 1993); A. Tróia-Oficina 1 (Desse y Desse-Berset, 2000) y Tróia-Oficina 2 (Gabriel, 2013); B. Quinta de Marim (Desse y Desse-Berset, 2000); Medieval/Islámico: 24. Mértola (Roselló, 1993); 25. Alcáçova de Mértola (Antunes, 1993); 26. Biblioteca de Silves (Davis et al. 2008); 27. Alcaria de Arge (Moreno et al. 2008). Medieval-Moderno: 7. Paços do Concelho (Gabriel, 2003. Informe no publicado); 8. Azenha de Santa Cruz (Gabriel, et al. 2010. Informe no publicado).

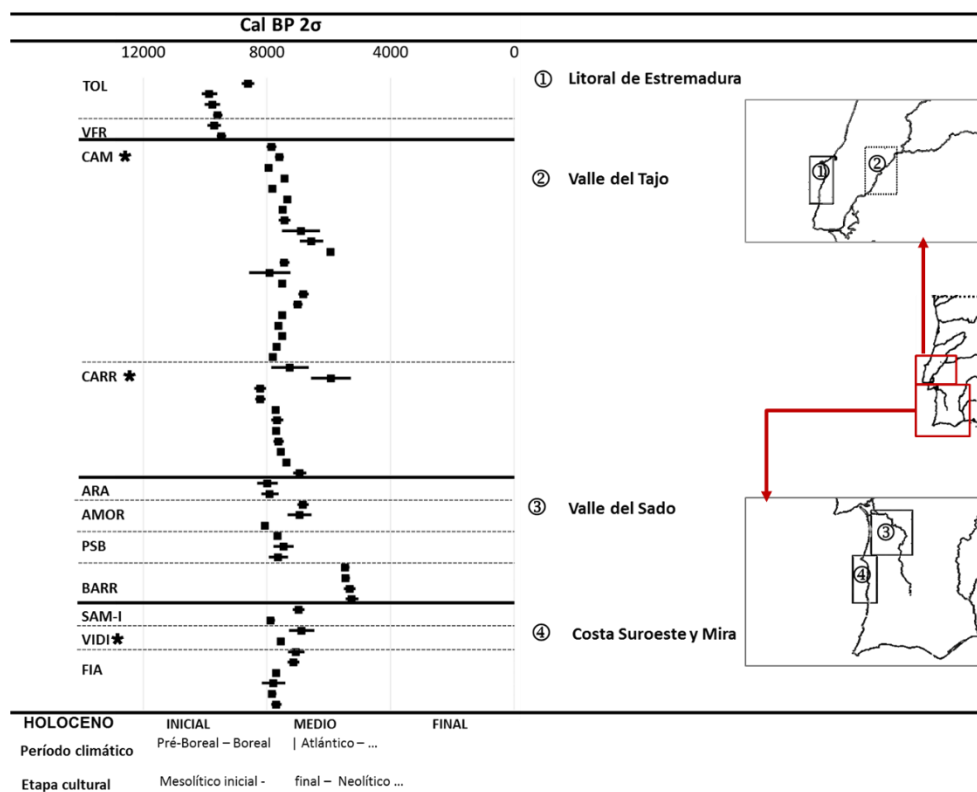


Fig.1.2. Los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal – situación geográfica y edad radiométrica (cal. BP 2σ). En este estudio: (1) Litoral de Estremadura: TOL – Toledo, VFR – Vale de Frade; (3) Valle del Sado: ARA – Arapouco, AMOR – Cabeço da Amoreira, PSB – Poças de São Bento; y (4) Costa Suroeste-Mira: SAM-I – Samouqueira I. Estudios previos (\*): (2) Valle del Tajo: CAM – Cabeço da Amoreira, CARR – Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986); y en (4) Costa Suroeste-Mira: VIDI – Vidigal (Le Gall, et al. 1992, 1994).



SITE	Strat.	Pro	Otro	Muestra	Lab.ID	Data <sup>14</sup> C	δ <sup>13</sup> C	δ <sup>15</sup> N	Dieta	ΔR	cal BC2σ	cal BP2 σ	Ref.
v.													
① Litoral de Estremadura													
TOL		Pan deir o 1		M	TO-707	7800±11 0					6863- 6456	8812- 8405	1
TOL	B12	T45 -13		S	Sac- 1529	9200±70	0			95±15	8163- 7654	10112- 9603	1
TOL	D21	T45 -56		S	Sac- 1533	9120±80	-0,19			95±15	8061- 7560	10010- 9509	1
TOL	C.2, Niv.12	K13		S	Sac- 1587	9000±60				95±15	7786- 7490	9735- 9439	1
VFR	Niv.5-6	S1		S	Sac- 1577	9090±75	1,6			95±15	7972- 7539	9921- 9488	1
VFR	Niv.5-6	S1		S	Sac- 1586	8910±65				95±15	7673- 7373	9622- 9322	1
② Valle del Tajo													
CAM		SK CAM- 00-01		H	TO- 11819R	7300±80	-16,3		50%	140±40	6063- 5742	8012- 7691	2
CAM	c.3			S	Sac- 2023	7260±60	-2,1			140±40	5787- 5507	7736- 7456	3
CAM	?			C	Hv- 1349	7135±65					6112- 5879	8061- 7828	4
CAM	C.3			S	Sac- 2079	7050±45	-2,5			140±40	5592- 5353	7541- 7302	3
CAM	C.4			M	TO- 11862	6990±60					5988- 5745	7937- 7694	
CAM	BASE			H	TO- 10218	6630±60	-17,1	-	42%	140±40	5483- 5278	7432- 7227	5.6.
CAM	C.2 E 3 (TOPO)			H	TO- 10225	6550±70	-20,1	8,2	0%	140±40	5622- 5375	7571- 7406	5.6.
CAM	C.3			M	Sac- 2102	6520±12 0	-20,8				5664- 5290	7613- 7239	7
CAM	Nív.3-4 ("ocupação recente"); i.e. niveles superiores			C	Sa-194	6050±30 0					5559- 4339	7508- 6288	8
CAM	C.2			M	TO- 11860	5710±17 0					4996- 4232	6945- 6181	6
CAM	c.3			C	Sac- 2078	5170±40					4049- 3936	5998- 5885	3
CAM	C.3			S	Sac- 2080	7080±80	-3			140±40	5642- 5323	7591- 7272	3
CAM	Nível 39 (Nniveis inferiores)			C	Sa-195	7030±35 0					6632- 5296	8581- 7245	9
CAM	Esqueleto 7			H	Beta- 127450	6850±40	-16,5	11,9	48%	140±40	5615- 5477	7564- 7426	10.11.1 2.
CAM	C.3			M	TO- 11861	5970±70					5036- 4706	6985- 6655	6
CAM	camada 2b	SK. 2011- 2		H	Wk- 32142	6910±40	-15,78	12,86	58%	140±40	5618- 5476	7567- 7425	13

SITE	Strat.	Pro v.	Otro	Muestra	Lab.ID	Data <sup>14</sup> C	δ <sup>13</sup> C	δ <sup>15</sup> N	Dieta	ΔR	cal BC2σ	cal BP2 σ	Ref.
CAM	Base		SK. 2011. 1	H	Wk- 32143	7132±41 0	-15,97	13,86	56%	140±40	5834- 5640	7783- 7589	13
CAM	"1º período de ocupação"			C	Sa-197 0	6430±30 0					5917- 4705	7866- 6654	14
CAR	"Último Período de ocupação" (Camada Superior)			C	Sa-196 0	5150±30 0					4624- 3332	6573- 5281	8
CAR			SK. 6	H	Beta- 127451	7550±10 0	-19	-	24%	140±40	6458- 6079	8407- 8028	10.11.1 2.
CAR	Base del conchero			C	TO- 10215	7410±70					6425- 6099	8374- 8048	5
CAR	Base		SK. CA- 00-02	H	TO- 10216	7040±60	-17,9	10,6	34%	140±40	5881- 5640	7830- 7589	5
CAR			SK. III	H	TO-360 0	6990±11 0	-17,7	11,2	36%	140±40	5917- 5512	7866- 7461	15.16.1 7.
CAR			SK. A	H	TO-354	6970±60	-19	12,2	24%	140±40	5850- 5630	7799- 7579	15.16.1 7.
CAR			SK.42	H	TO- 359a	6960±70	-17,2	11,8	41%	140±40	5831- 5501	7780- 7450	15.16.1 7.
CAR			SK. D	H	TO-355	6780±80	-18,9	10,3	25%	140±40	5711- 5473	7660- 7422	5.6
CAR			SK. CA- 00-01	H	TO- 10217	6620±60	-18,1	10,5	32%	140±40	5516- 5308	7465- 7257	13
CAR			SK. N	H	TO-356	6360±80	-15,3	12,5	59%	140±40	5206- 4774	7155- 6723	15.16.1 7.
③ Valle del Sado													
ARA	Níveis médios			S	Q-2492	7420±65				- 100±15 5	6374- 5707	8323- 7656	18
ARA			SK.2A	H	Sac- 1560	7200±13 0	-16,92		43%	- 100±15 5	6239- 5671	8188- 7620	12.19.
AMO R	2a (estrut. B)			C	Q- (AM85 B2a)	5990±75					5064- 4706	7013- 6655	19
AMO R	2b			S	Q- (AM85 B2b)	6370±70				- 100±15 5	5377- 4612	7326- 6561	19
AMO R			Sk. 5	H	Beta- 125110	7230±40	-20,8				6210- 6021	8159- 7970	12
PSB	Níveis médios			C	Q-2494	6780±65					5800- 5607	7749- 7556	19
PSB	Níveis médios			S	Q-2495	6850±70				- 100±15	5840- 5182	7789- 7131	19

SITE	Strat.	Pro v.	Otro	Muestra	Lab.ID	Data <sup>14</sup> C	δ <sup>13</sup> C	δ <sup>15</sup> N	Dieta	ΔR	cal BC2σ	cal BP2 σ	Ref.
5													
PSB	Níveis inferiores			S	Q-2493	7040±70				- 100±15	5992- 5366	7941- 7315	19
5													
BARR	C.4			S	Beta- 221719	5240±50				95±15	3658- 3384	5607- 5333	
BARR	C.4			S	CSIC- 652	4720±50					3635- 3373	5584- 5322	20
BARR	C.2			S	Beta- 221720	5080±60				95±15	3562- 3183	5511- 5132	
BARR	C.2			S	CSIC- 649	4580±50					3510- 3100	5459- 5049	20
④ Costa Suroeste-Mira													
SAM-I	C.2a	S.XI I; F20		H	TO-130	6370±70	-15,3		59%	95±15	5210- 4837	7159- 6786	21
SAM-I	C.3			S	ICEN- 729	7520±60				95±15	6057- 5792	8006- 7741	21
FIA	20-30			M	ICEN- 141	6180±11 0					5367- 4839	7316- 6788	21
FIA	S.XIX, A10, Z. 244			M	TO-706	6260±80	-21				5380- 5002	7329- 6951	21
FIA	S.XIX, B8, Z243			C	TO-705	6840±70					5877- 5627	7826- 7576	21
FIA	na 30- 35			M	ICEN- 110	6870±22 0					6214- 5464	8163- 7413	21
FIA	S.XXI, G1	Fea tur e 1		C	TO-806	7010±70					6008- 5745	7957- 7694	21
FIA	na 30- 35			S	ICEN- 103	7310±80				95±15	5909- 5585	7858- 7534	21
VIDI	C.2 (conchero)			M	GX- 14557	6030±18 0					5342- 4515	7291- 6464	22
VIDI	C.3 (pavimento)			M	Ly- 4695	6640±90					5725- 5467	7674- 7416	22

Tabla 1. I. Dataciones radiométricas de los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. Datas calibradas en OxCal 4.2 (Bronk Ramsey 2009), con utilización de las curvas de calibración IntCal13 (Reimer et al. 2013) para muestras sobre organismos de la biosfera terrestre (fauna y carbón); y Marine 13 (Reimer et al. 2013) para organismo de la biosfera marina (conchas). La calibración de las muestras de huesos humanos considera asimismo la componente marina en la dieta. Las dataciones sobre muestras de conchas han sido corregidas considerando los valores de ΔR determinados para la costa occidental de Portugal (95±15 años 14C), y para el estuario del Sado (-153±180 años 14C) (Soares y Dias, 2006). **Clave:** Muestras C= Carbón; H= restos Humanos; M= mamíferos no-humanos; S= Conchas; Referencias (1) Araújo (1998); (2) Detry (2007); (3) Martins et al. (2008); (4) V. Ferreira; (5) Roksandic (2006); (6) Rolão et.al. (2006); (7) Faustino (2009); (8) Roche (1963); (9) Roche et al. (1984); (10) Cunha e Cardoso (2002/2003); (11) Cunha e Cardoso (2003); (12) Umbelino (2006); (13) Bicho et al (2012); (14) Soares e Cabral (1984); (15) Lubell e Jackes (1988); (16) Lubell et al. (1986); (17) Lubell et al. (1994); (18) Arnaud (1989); (19) Umbelino et al. (2007); (20) Silva et al. (1986); (21) Lubell et al. (2007); (22) Straus et al. (1990).

## 2. EL MEDIO Y SU UTILIZACIÓN POR LOS HUMANOS

### 2.1. Características actuales del medio en Portugal continental

#### 2.1.1. Unidades morfoestructurales

Portugal es un país situado en el extremo occidental de Europa, en la región Oeste de la Península Ibérica. Su territorio continental se ve limitado a Norte y Este por territorio español, y a Oeste y a Sur por el Océano Atlántico. El territorio portugués se ubica entre 42° 09' y 36° 57' de latitud Norte y entre 9° 30' y 6° 12' de longitud Oeste. De sus cerca de 2000 kilómetros de perímetro, el 41% (832 km) es frente marítimo; dos tercios abiertos al Oeste y el restante al Sur (Fig. 2.1) (Ribeiro, 1986).

El territorio de Portugal continental tiene su relieve y estructura geológica marcados por el cruzamiento de dos alineamientos de sierras y cursos de agua: uno de dirección meridional y otro en el que las formaciones y los ríos fluyen de Este a Oeste (Daveau, 1995).

Casi siete décimas partes del territorio continental portugués están constituidas por un conjunto de rocas pre-cámbricas y paleozoicas, con predominio de esquistos, granitos y cuarcitas, plegados o desplazados por varios ciclos orogénicos (nombre con el que se designa el conjunto de las fases de desarrollo de una cadena montañosa: preparación o levantamiento, alzamiento y erosión), especialmente en el Norte (más afectado por estos ciclos). Ocasionalmente afloran cuarcitas en crestas de orientación SE-NW, que marcan la delineación de dos grandes ríos del territorio (el Tajo y el Mondego). Tradicionalmente, el territorio continental portugués está dividido en tres unidades geológicas: el Macizo Antiguo, las Orlas Sedimentarias y las Cuencas cenozoicas de los ríos Tajo y Sado (Brito, 1994; Medeiros, 2000; Ferreira, 2005); que a continuación se describen de forma breve:

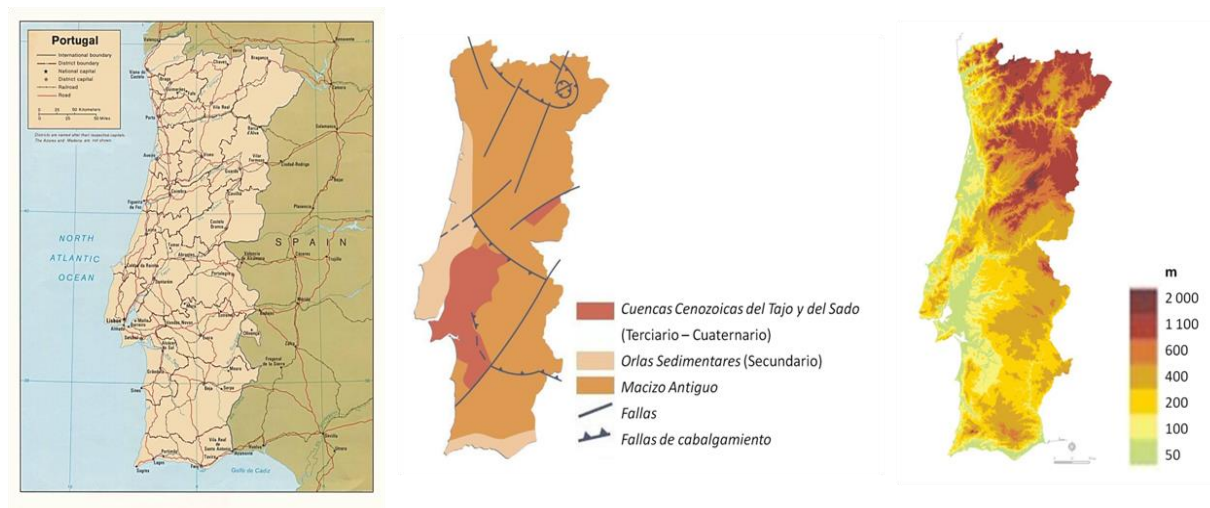
- *El Macizo Antiguo* (Fig. 2.1): es la unidad morfoestructural más grande de la Península Ibérica, que desde España entra largamente en el territorio portugués. Esta unidad estructural se desarrolla en el país de Norte a Sur: en el Norte contacta con el Océano Atlántico, haciendo una inflexión hacia el interior, para avanzar de nuevo hacia el litoral en la región del Alentejo (Brito, 1994; Ferreira, 2005).
- *Orlas Sedimentarias* (Fig. 2.1): situadas en los bordes centro-oeste y sur del Macizo Antiguo las Orlas Sedimentarias están formadas por sedimentos variados, sobre todo calcáreos y margosos. Las orlas se asientan sobre un sustrato poco profundo, y han sufrido sucesivas fases de plegamiento y erosión (Brito, 1994).  
Las Orlas Sedimentarias se despliegan junto a las costas occidental, a Norte del Tajo, y meridional, a lo largo de todo el Algarve (Fig. 2.1). La Orla Sedimentaria del Oeste sigue la dirección Norte-Noroeste de la línea de costa, con un contacto abrupto y rectilíneo (*grosso modo* desde Aveiro hasta Tomar) (Fig. 2.1) (Brito, 1994; Ferreira, 2005).

A partir de Sines, y hasta hasta la Orla Sedimentaria del Sur en el Algarve, el Macizo Antiguo se extiende de nuevo casi hasta el mar, separado de éste por una estrecha franja de arenas; y en el Algarve expandiéndose en todo su anchura, encontrando como limite la base sur de la Sierra Algarvia, donde entra de nuevo en contacto con calizas y margas mesozoicas (Fig. 2.1) (Brito, 1994; Ferreira, 2005):

- *Cuencas Cenozoicas del Tajo y del Sado* (Fig. 2.1): constituyen grandes áreas de subsidencia cuyas cuencas fueron gradualmente rellenadas con materiales detríticos, esencialmente continentales: arenas, clastos, arcillas, calizas lacustres, aluviones fluviales y fluvio-marinos. Estos materiales se encuentran poco desplazados y se superpusieron a las rocas del Macizo Antiguo durante de los periodos Terciario y Cuaternario.

Como gran área de sedimentación, la cuenca del Sado es muy plana en las extensas áreas donde la superficie de relleno está bien preservada. En la zona central de la cuenca, lejos de la periferia, las superficies preservadas presentan altitudes entre 85 y 95 m, y generalmente están formadas por arenas sueltas.

Los cursos de agua, incluso los pequeños, están encajados, ya que el río Sado corre apenas a unos 15m de altitud, y descubren formaciones más antiguas, con bancadas de arcilla y limos. En las proximidades del río Sado las cotas son inferiores a los 85-95 m referidos porque existen terrazas, reconocibles por sus cantos rolados alógenos y por la erosión en materiales blandos correspondiente a la oscilación del nivel del mar durante el Cuaternario.



*Fig. 2. 1. Portugal continental: límites del territorio (izquierda); unidades morfoestructurales (centro); e hipsometría (derecha). Esquema morfoestructural y mapa hipsométrico modificados a partir del Atlas de Portugal (Instituto Geográfico Português, 2012).*

### 2.1.2. Clima y medio ambiente

#### 2.1.2.a) *Clima*

El clima de Portugal continental está marcado por contrastes regionales debidos en gran parte a la propia distribución de las cadenas montañosas: numerosas al Norte e interpuestas entre la orla costera y los altiplanos del interior. Dada su posición en latitud, en invierno el territorio portugués continental se ve influenciado por las masas de aire húmedas que cruzan el Atlántico, en conformidad con la circulación general de la atmósfera, de Oeste al Este; mientras que en verano, el desplazamiento hacia el Norte del anticiclón de las Azores funciona como obstáculo a la penetración de las referidas masas de aire húmedo en el territorio, determinando un clima caliente y seco. En las estaciones de transición, primavera y otoño, alternan los estados de tiempo variable, alternando días calientes y secos con lluvias y vientos (Pires, 1985; Souto, 2007).

#### 2.1.2.b) *Temperatura atmosférica*

Actualmente la temperatura media de la atmosfera sobre Portugal continental varía entre un máximo de 18°C en el Algarve y 7°C en las zonas altas de Sierra de Estrela. En invierno la variación va de los 12°C a los 2°C, mientras que en verano es de 32-34°C a 16°C (Miranda *et al.*, 2002, 2006). Estos gradientes se hacen sentir principalmente de Norte a Sur en los meses de invierno, y del interior hacia el litoral durante el verano, evidenciando la influencia de tres factores: latitud, altitud y proximidad a la costa (Ferreira, 2005).

#### 2.1.2.c) *Temperatura oceánica*

La orientación de la línea de costa occidental de la Península Ibérica determina la dirección de los vientos generados por el enfriamiento diferencial entre el océano y el continente. Los vientos del cuadrante norte, dominantes en el litoral oeste, junto con el efecto Coriolis, resultante del movimiento de traslación, induce un movimiento estacional de las aguas oceánicas durante la época estival que resulta en el afloramiento de las aguas profundas y frías del océano hacia las superficies templadas situadas junto a la costa. Este fenómeno, conocido como *upwelling* o afloramiento costero, hace que, mientras ocurre, la costa occidental portuguesa se vuelve particularmente rica en nutrientes de la base de la cadena trófica (Ferreira, 2005).

De esta manera, durante el régimen de Nortada registrado en los meses de verano, entre Mayo y Septiembre, la temperatura del agua del mar en la superficie en la costa occidental portuguesa es considerablemente baja, unos 3°C a 6°C menor que la de la misma latitud en la región de las Azores. Los valores medios anuales de la temperatura del agua del mar varían entre los 14°C y los 16°C en la costa occidental y entre 17°C y 17.5°C en la costa sur, aumentando gradualmente de Norte a Sur. En los meses de invierno los valores oscilan entre 13.5°C y 14.5°C, y en los de verano entre 16.5°C y 20.5°C (Miranda *et al.*, 2002; INM – Información Climática).

#### **2.1.2.d) Precipitaciones**

También el régimen de precipitaciones presenta variaciones espaciales significativas, con los valores más altos (cerca de 3000 mm/año) en el litoral norte, y los más bajos (inferiores a 500 mm/año) en la zona inmediatamente al sur del Duero y más extensivamente en el interior de Alentejo. El régimen de lluvias es determinante para las condiciones de irrigación de los ríos en el territorio portugués, determinando las variaciones estacionales y la cantidad de agua que circula en ellos. (Ramos, 2005).

#### **2.1.2.e) Vegetación**

A pesar de encontrarse muy abierto al atlántico, el territorio portugués tiene características mediterráneas, algo particularmente evidente en la división en dos principales regiones de vegetación (Albuquerque, 1954; Ribeiro, 1998): una situada en el Norte, de características esencialmente atlánticas, donde abultan especies de hoja caduca típicas del norte de Europa; y otra situada en el Sur, de índole mediterránea, donde domina la flora de hoja perenne (Característica de los árboles que mantienen las hojas durante todo el año), y de adaptaciones xerofíticas (i.e. específicamente adaptadas a la vida en un medio seco o ambientes secos).

En la Península Ibérica las divisiones bioclimáticas coinciden aproximadamente con las divisiones termoclimáticas (Molina *et al.*, 1992; Rivas-Martínez, 1991). La Región Eurosiberiana es una franja de clima templado y lluvioso, caracterizado por una aridez estival nula o muy tenue, que incluye el Norte más costero hasta la Ría de Aveiro y la Sierra de Estrella. Las formaciones vegetales más representativas son los bosques de robles (*Quercus* spp.), las hayas (*Fagus* spp.), los abedules (*Betula* spp.), los fresnos (*Fraxinus* spp.) y los arces (*Acer* spp.). La vegetación de montaña y alta montaña puede ser constituida por bosques de coníferas como los enebros (*Juniperus* spp.) en las sierras de Estrella y Gerês (Costa *et al.* 1998).

La Región Mediterránea, que incluye la mayor parte del territorio, está caracterizada por un clima en el que las lluvias son escasas en verano. En esta región, allá donde el clima no es demasiado frío debido a la altitud o seco, se forman bosques y matorrales de árboles y arbustos como la encina (*Quercus ilex*), la carrasquilla (*Quercus coccífera*), el alcornoque (*Quercus suber*) y, junto a las zonas de agua, el durillo (*Viburnum tinus*) (Costa *et al.* 1998; Ribeiro *et al.* 1988).

### **2.2. Características actuales de la costa occidental**

La geomorfología del territorio portugués se ve marcada por importantes contrastes regionales. Desde el punto de vista geomorfológico se distinguen esencialmente dos tipos de litoral: el litoral bajo o de acumulación, donde se forman bahías, lagunas y estuarios, y el litoral alto o de erosión (Andrade *et al.* 2006). A continuación, debido a su relación geográfica con los yacimientos estudiados y con otros mencionados en este trabajo, se describen brevemente los tramos situados en la mitad centro-sur de la costa Oeste, siguiendo el trabajo de Andrade *et al.* (2006).

### 2.2.1. Costa baja

#### 2.2.1.a) *Entre los estuarios de los ríos Tajo y Sado*

En este tramo (sector 2 – Fig. 2.2) la línea de costa tiene una orientación N-S a lo largo de 35 km hasta el Cabo Espichel, y E-W en un tramo de 30 km hasta Setúbal. El primer sector consiste en una bahía de gran radio de curvatura, que incluye una sección meridional (1/3) escarpada con algunas playas encajadas y una sección septentrional (2/3) formada por una planicie costera baja y arenosa, de anchura creciente hacia el Norte. Esta planicie bordea el Atlántico por medio de playas y dunas activas, y a naciente con un imponente acantilado fósil, hasta Fonte da Telha; hacia el Sur, el acantilado es reactivado y se presenta cubierta de mantos eólicos vegetados. La playa de arena sólo se ve interrumpida por la barra de marea de la laguna de Albufeira, siempre y cuando ésta se encuentre activa. El segundo sector consiste principalmente en acantilados muy altos, que limitan por el sur el macizo carbonático de Arrábida, puntuadas por pequeñas playas encajadas (Andrade *et al.*, 2006).

#### 2.2.1.b) *Entre el estuario del Sado y el cabo de Sines*

En este tramo (sector 3 – Fig. 2.2) la costa presenta muchas similitudes con el tramo anterior, sobre todo en la forma, contenido y límites geomorfológicos: la frontera norte es un estuario importante, el del Sado; la costa se desvía hacia el Este en el Cabo Espichel y se despliega hacia el Sur en forma de arco; el extremo sur corresponde al promontorio de Sines; en la parte Sur predominan los acantilados, y en la norte, las formas de litoral bajo y arenoso (Andrade *et al.*, 2006). Al norte de Carvalhal la playa se extiende hacia el interior para formar el banco de arena de Tróia, que abriga el estuario del Sado; al sur de Carvalhal, la playa está bordeada por acantilados cortados en arena del plio plistoceno, muy escarpados, y por sistemas de cordones detríticos más o menos complejos, que corresponden a las barreras de las lagunas de Melides, Santo André y Sancha, más algunos cursos menores de agua (Andrade *et al.*, 2006).

### 2.2.2. Costa alta

#### 2.2.2.a) *Entre Nazaré y el estuario del Tajo*

En este tramo (sector 1 – Fig. 2.2) el segmento costero es rocoso, con acantilados altas esculpidas en calizas, margas, y arenitas de la Cuenca Meso-Cenozoica Occidental; se orienta en sentido NE-SW hasta Peniche, NNE-SSW hasta el cabo Raso (110 km) y E-W hasta la barra del Tajo (Andrade *et al.*, 2006). Este sector de costa es irregular, presentando diversos promontorios (de los que destaca Peniche) y recortes que conforman pequeñas lagunas costeras (São Martinho do Porto y Óbidos), así como playas encajadas. La frontera norte se expande hacia el océano a través del cañón submarino de Nazaré, un valle de casi 60 km cuya cabecera afecta el litoral. El sector E-W de este sector de costa corresponde a



un litoral esencialmente rocoso, de acantilados bajas talladas en calizas cretácicas), muy adulterado y ocupado, en el que se encuentran algunas playas, depauperadas de sedimento (Andrade *et al.*, 2006).

### 2.2.2b) Entre Cabo Espichel y Cabo de São Vicente

Entre Sines y el Cabo de São Vicente (sector 4– Fig. 2.2) el litoral se compone de las turbiditas del Paleozoico de la Zona Sur portuguesa, que en el extremo sur son reemplazadas por calizas y dolomías de edad jurásica en formaciones gruesas y muy resistentes, pertenecientes a la cuenca del Meso-Cenozoico del Algarve (Andrade *et al.*, 2006).

Las turbiditas están intensamente plegadas y fracturadas, definiendo tramos de acantilados lineales, estructuralmente controlados, activos, de altura variable, con orientación NNE-SSW a lo largo de 120 km. El pie de los acantilados está generalmente limitado por plataformas de abrasión; los acantilados son interrumpidos por el estuario del río Mira y las riberas de Odeceixe y Aljezur. Estas embocaduras y algunos barrancos profundos en los acantilados permitieron la acumulación de playas de arena o de guijarros (Andrade *et al.*, 2006).

En este sector [sector 4] existen campos de dunas pujantes y activos, aunque localizados y parcialmente vegetados, particularmente en las regiones de San Torpes y Bordeira-Carrapateira. Los cabos de São Vicente y Sagres son protuberantes hacia el SW, y están rodeados por acantilados que se sumergen, constituyendo una particularidad geomorfológica y separando las fachadas oeste y sur de la costa del Algarve (Andrade *et al.*, 2006).

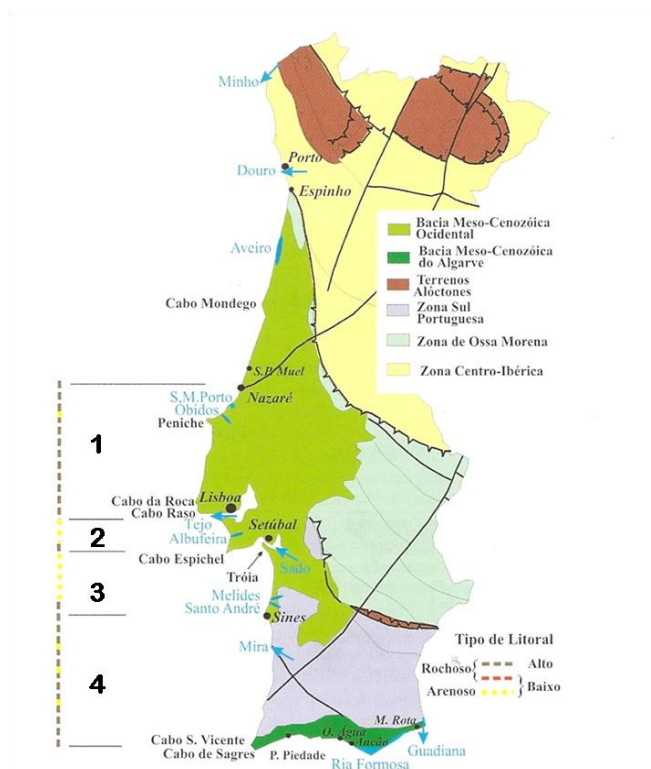


Fig. 2. 2. Sectores de la costa de Portugal continental descritos en el presente trabajo. La figura, modificada de Andrade *et al.* (2006), ha sido adaptada para señalar los tramos de costa relacionados con el área geográfica de los yacimientos tratados en esta tesis: son los tramos situados entre Nazaré y el Cabo de São Vicente (1-4).

## 2.3. Condiciones oceanográficas

### 2.3.1. La plataforma marina

La plataforma continental portuguesa es estrecha, variando aproximadamente entre los 5 y 80 km de anchura. Se encuentra cortada por diversos valles y cañones submarinos, entre los que se destacan los de Nazaré, del Tajo (Lisboa) y del Sado (Setúbal) (Daveau, 1995; Souto, 2010) (Fig.2.3). El talud continental presenta declives variables, más vigorosos entre el Valle de Aveiro y el Cañón de Nazaré y más suaves en el espolón de Estremadura. La base del talud continental corresponde a un área de acumulación de sedimentos, esencialmente de origen terrígeno, que establece la conexión con las grandes planicies abisales, localizadas a más de 2000 m de profundidad, o con sistemas más complejos, como el del Banco Gorringe (Fig.2.3) (Souto, 2010), una área del Océano Atlántico situada a cerca de 120 millas marítimas al Oeste-Sudoeste del cabo de S. Vicente, caracterizada por un macizo montañoso sumergido, con orientación Nordeste-Sudoeste, de cerca de 200 km de longitud y 80 de altura (Daveau, 1995).

Los fondos oceánicos junto a la costa portuguesa revelan su origen continental, pues el contacto entre los mantos de origen oceánico y continental se produce lejos de la línea de costa, en un dominio designado como margen continental (Fig. 2.3). En el caso portugués este margen es de tipo pasivo y presenta la configuración normal, es decir, una plataforma de declive suave, hasta unos 200 m de profundidad (Fig. 2.3), a la que sigue la pendiente continental, de inclinación más acentuada, que liga la primera a los grandes fondos oceánicos (Daveau, 1995).

### 2.3.2. Corrientes oceánicas

La circulación de las masas superficiales de agua en el Océano Atlántico Norte se encuentra dominada por una extensa rotación de aproximadamente 1000 km de diámetro, que circula en sentido horario. Para el territorio portugués la circulación al norte del referido giro es la más importante, y en ella están contenidas las corrientes del Golfo, Azores, y Canarias, y el Sistema de Corrientes de Portugal (Souto, 2010), brevemente descritas a continuación (Fig. 2.4).

- *Corriente del Golfo (CG)*: es una de las más fuertes corrientes oceánicas, con más de 200km de anchura, alcanzando velocidades de casi 2.5m/s y transportando hasta 150Sv y tiene; trae calor desde las regiones tropicales hacia las latitudes más altas (Souto, 2010).

Esta corriente tiene su inicio en el Golfo de México, se desplaza a lo largo de la costa Este de Estados Unidos hasta la bahía de Chesapeake, y de ahí parte hacia el interior del Atlántico, hasta las Islas Británicas. Aunque naturalmente se produce pérdida de calor durante el trayecto, todavía se conserva el suficiente para moderar el clima del Norte de Europa de modo que, a una misma latitud, la costa norteamericana presenta siempre valores de temperatura del aire inferiores a los de las regiones europeas más próximas al océano (Souto, 2010).

La CG se divide en varias ramas, originando, entre otras (Souto, 2010): la Corriente del Atlántico Norte; la Deriva del Atlántico Norte (que se distribuye entre las latitudes 50° e 64°N y no tiene influencia en el territorio portugués); y la Corriente de las Azores, descrita a continuación.

- *Corriente de las Azores* (CA): tiene su origen como una rama de la Corriente del Golfo en el área de los Grandes Bancos (40°N, 45°W). Se considera que en invierno esta corriente consiste en un flujo único, mientras que en verano se subdivide en dos ramas: una septentrional, que se desplaza directamente hacia la región de las Azores, y otra meridional, que contornea el archipiélago por el sudoeste y se une al ramo norte de la Corriente del Golfo en la parte sur del archipiélago (Souto, 2010).

Bastante compleja y variable, la CA tiene una anchura de cerca de 150 km y una profundidad de unos 1000 m. Se caracteriza también por sus grandes gradientes termohalinos, es decir, bruscas variaciones de su temperatura y salinidad. Se estima que el flujo de la corriente principal es del orden de los 10 a 12 Sv (Souto, 2010).

- *Corriente de Canarias* (CC): fluye a lo largo de la costa africana, influenciando las aguas del archipiélago de Madeira. Es una corriente bastante ancha, de casi 1000 km; lenta, 10 a 30 cm/s, de aguas relativamente frías y con unos 500 m de profundidad (Souto, 2010).

Es esta CC la que precisamente origina la corriente de resurgencia costera, el fenómeno conocido como *upwelling* costero (o afloramiento costero - fenómeno oceanográfico que consiste en el movimiento vertical de las masas de agua, de niveles profundos hacia la superficie. Las aguas profundas son ricas en nutrientes que incluyen nitrato y fosfato, que son producto de la descomposición de materia orgánica hundida desde las aguas superficiales. Cuando es traída a la superficie, estos nutrientes son utilizados por el fitoplancton, junto con dióxido de carbono disuelto y energía solar, para producir compuestos orgánicos a través del proceso de fotosíntesis. De esta manera las regiones de afloramiento resultan en lugares de muy altos niveles de producción primaria comparación a otras áreas del océano. La alta producción primaria induce la actividad de la cadena alimentaria ya que el fitoplancton es la base del alimento oceánico).

- *Sistema de Corrientes de Portugal* (SCP): se caracteriza genéricamente por fluir en sentido Norte-Sur. Es un sistema complejo y de difícil definición espacial debido a las interacciones entre corrientes costeras y de alta mar, batimetría y masas de agua (Souto, 2010).

Constituido por varias corrientes (la Corriente de Portugal, la Corriente Costera de Portugal y la Contracorriente Costera de Portugal), el SCP está dominado por la circulación del Atlántico Norte, que se caracteriza por ser una región de circulación lenta entre la Corriente del Atlántico Norte y la Corriente de las Azores (Souto, 2010).

La Corriente de Portugal propiamente dicha marca, en líneas generales, el límite norte de la Corriente de las Canarias y tiene un ancho estimado en 300 km. Transporta cerca de 2Sv a una velocidad media de 1,6cm/s (Souto, 2010).

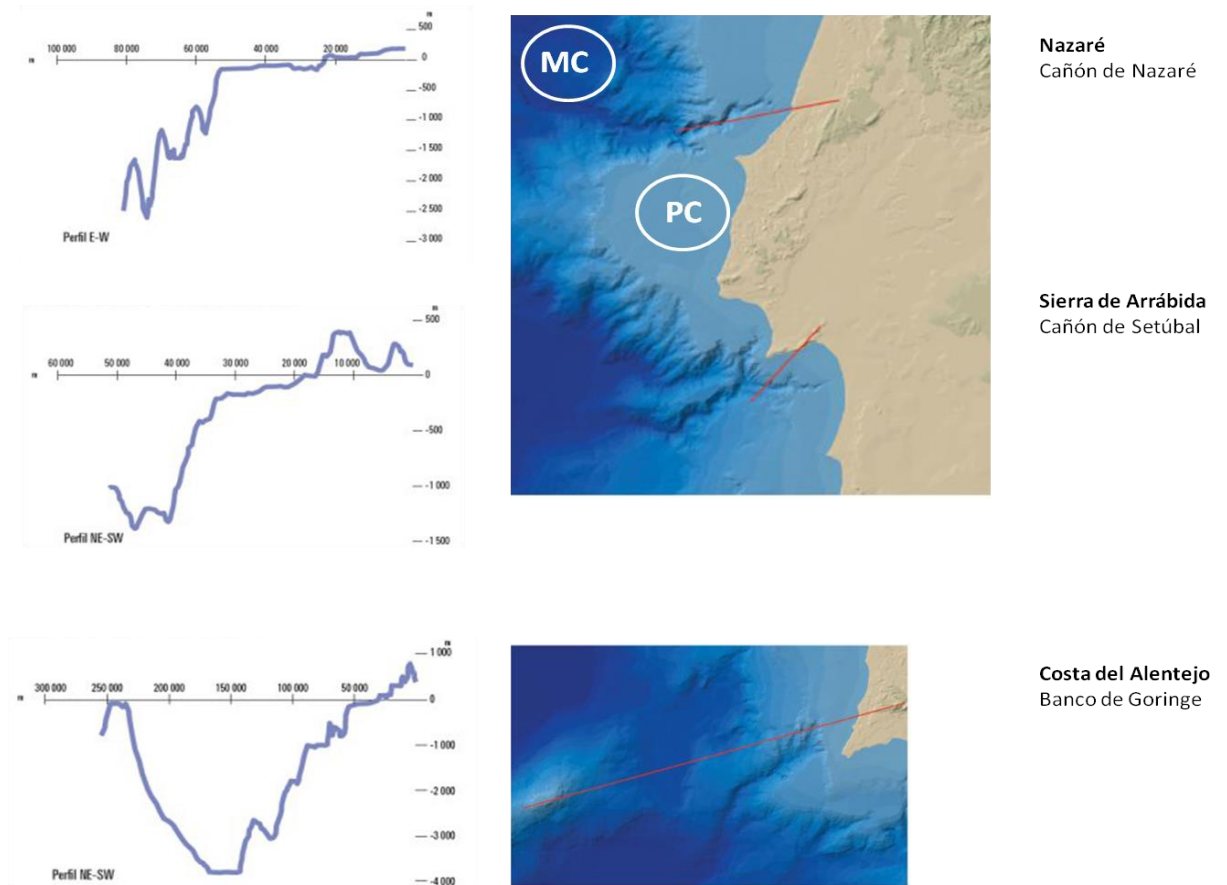


Fig. 2. 3. Perfiles orobatimétricos observados en tres cortes de la costa portuguesa, de arriba a abajo: Nazaré-Cañón de Nazaré; Sierra de Arrábida-Cañón de Setúbal; Costa del Alentejo-Banco de Goringe. La figura no incluye el cañón submarino del Tajo (Lisboa). MC – Margen continental; PC – Plataforma continental. Tomado y modificado del Atlas de Portugal (Instituto Geográfico Português, 2010).

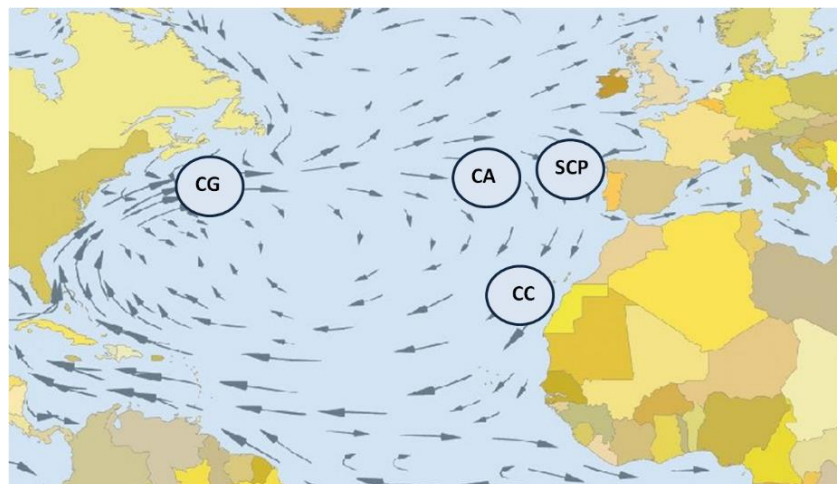


Fig. 2. 4. Corrientes de superficie en el Océano Atlántico Norte, con indicación de las más importantes para el territorio portugués: Corriente del Golfo (CG); Corriente de Canarias (CC); Corriente de las Azores (CA); y el Sistema de Corrientes de Portugal (SCP). A partir del Atlas de Portugal (Instituto Geográfico Português, 2010).

### 2.3.3. La red hidrográfica

Las características de la red hidrográfica de Portugal continental se relacionan con la propia naturaleza del sustrato rocoso, los accidentes tectónicos y el clima de las áreas atravesadas (Brito, 1997).

El régimen de los ríos refleja las variaciones de la pluviosidad, tanto en su total anual como en sus variaciones estacionales. Por ese motivo, los ríos que corren en Portugal continental tienen un régimen de irregularidad marcadamente estacional (Brito, 1997, 2010). Entre Diciembre y Abril la pluviosidad es alta, decayendo o frenándose totalmente durante el periodo de estío, que se desarrolla entre Julio y Septiembre. Este periodo tiene una duración mayor en el Sur, afectando a los ríos Sado, Mira y Guadiana, para los que el estiaje puede durar hasta 6 meses, y caracterizándose por la ausencia de flujo superficial, lo cual lleva a la desaparición del agua de sus caudales durante 2 a 4 meses entre Junio y Septiembre (Ramos, 2005).

Los ríos que marcan más profundamente el territorio continental de Portugal son todos internacionales. Sus cursos, en recorridos de diferente importancia, delimitan tramos de frontera: el río Miño, por ejemplo, define la frontera noroeste. En conjunto, las cuencas hidrográficas de cuatro de los principales ríos ibéricos (Miño, Duero, Tajo y Guadiana) ocupan, en territorio portugués, 53600 km<sup>2</sup> (Brito, 1997, 2010).

Los ríos más importantes de curso exclusivamente portugués son el Mondego, que es el más largo, y el Sado, que tiene una extensión navegable de cerca del 40% de su curso y en su desembocadura el estuario alcanza más de kilómetro y medio de ancho (Brito, 1997, 2010).

Por sus mayores caudales, más regulares a lo largo del año, los ríos del Oeste, más concretamente los situados al Norte del Mondego, contrastan con los ríos que circulan a Este y Sur. Situados en áreas de menor caída de lluvia y mayor evaporación, los del Oeste pertenecen al régimen atlántico, y los del Este y Sur al régimen mediterráneo, aunque tanto unos como otros sufren enormes variaciones anuales y estacionales: entre los europeos, los ríos portugueses son de los que presentan los valores más acentuados de oscilación de nivel de las aguas (Brito, 1997, 2010).

### 2.3.4. Los estuarios

Los estuarios son sistemas acuáticos de transición entre ecosistemas marinos y continentales, que al recibir flujos de agua de origen tanto marino como fluvial originan ambientes únicos, fundamentalmente determinados por esta mezcla de aguas de diferente salinidad (Garrison, 2004). De acuerdo a la clásica definición de Pritchard (1967), un estuario (de *aestus*, marea) es una masa de agua parcialmente cerrada que posee una comunicación libre con el océano, y en la que se mezclan el agua salada de allí procedente con agua dulce resultante del drenaje continental. En los estuarios los flujos de agua y su dinámica son determinantes, porque permiten conectar los varios subsistemas que los componen a través del “aporte de energía” para el sistema como un todo (Odum, 1988).

Estos flujos periódicos de aguas con características físico-químicas diferentes ocurren según un patrón general bien establecido, aunque con variables locales según el estuario: el agua marina penetra

por debajo del agua dulce, porque es más densa. Este calzo de agua salada se introduce más o menos hacia el interior de acuerdo a la fuerza de la marea, el flujo de aguas dulces continentales y las características morfológicas del estuario o laguna, mezclándose las masas de agua gradualmente desde de la superficie de contacto que les separa, originando así aguas salobres en las profundidades medias del estuario (Cognetti *et al.*, 2001).

Al ser determinante para la individualización de estos sistemas, el criterio más utilizado en la delimitación de los estuarios los considera comprendidos entre la parte terminal de un río, con influencia del flujo periódico de la marea hasta una cierta distancia hacia el interior, variando la salinidad en el mismo sentido, desde marina (cerca de 35‰) hasta dulce (inferior a 0,1‰) (Dias *et al.*, 1998).

Cuando la corriente de marea penetra en un estuario y disminuye su velocidad, deposita primero granos de diámetro superior a 2 mm (grava), luego los granos de diámetro entre 0,062 y 2 mm (arenas) y finalmente los granos con diámetro entre 0,004 y 0,062 mm (limos), que se depositan como lodo. De modo semejante, la corriente fluvial deposita inicialmente arenas y otros materiales más gruesos, transportando los limos hasta el área en que la corriente del río es reducida por el agua salina que entra (Mclusky, 1981). Esto explica por qué motivo en los estuarios se encuentran áreas centrales relativamente calmas, de lodos, rodeadas de bancos de arena y playas. Los lodos tienen su origen en las partículas que los ríos transportan en suspensión y que, al mezclarse con las aguas saladas, flocculan, aumentan su peso y sedimentan (Dias *et al.*, 1998).

En los suelos que evolucionan en estos contextos se desarrolla una vegetación acorde a esas condiciones de extrema variabilidad, en las que la salinidad, la humedad, el efecto mecánico de las mareas y la carencia de oxígeno funcionan como principales factores limitantes. La flora típicamente estuarina aparece bajo la forma de marismas constituidas por especies halófilas, algunas de las cuales están lignificadas, con clara dominancia de los géneros *Spartina* (esparto), *Arthrocnemum* (alacranera), *Atriplex* (armuella), *Halimione* (verdolaga marina) y *Aster* (flor estrella) (Dias *et al.*, 1998).

Las marismas son clave en la deposición y reciclaje de los detritos producidos o acumulados tras el transporte por los ríos y la marea. Al ser remineralizados por los microorganismos, estos detritos entran a formar parte de la cadena alimenticia como nutrientes utilizados por diversas especies, y en ellos está el origen de la alta productividad de los estuarios, basada fundamentalmente en cadenas alimenticias de detritos y sin apenas fitoplancton, al contrario de lo que ocurre en la mayoría de los sistemas acuáticos (Dias *et al.*, 1998; Odum, 1988).

Esta disponibilidad alimentaria no depende directamente, por tanto, de la energía solar (contrariamente al fitoplancton) y entra en el sistema incluso en invierno, asegurando niveles de producción elevados. Este fenómeno está en la base del gran número de especies filtradoras bentónicas presentes en los estuarios, ya sea en el sustrato lodoso o en el arenoso (Dias *et al.*, 1998).

El estuario del río Sado (38° 28'N, 8° 50'W) entorno en el que se encuentra ubicado el 50% de los yacimientos analizados en este trabajo (ver sección 5), es el segundo mayor estuario portugués y uno de los mayores de Europa. Además de su riqueza específica, este estuario presenta una gran diversidad de ambientes que engloban zonas de macrófitas marinas, ostreras, y plataformas intertidales de lodo.

Las características predominantemente marinas se hacen sentir en un gran parte de su área, lo que, junto a su ubicación geográfica, favorece la presencia de especies con afinidades Norte-Atlánticas y de otras asociadas a la región Mediterránea (Cabral, 1999).

La marea oscila entre 3 m – 3,5 m durante las mareas vivas (que ocurren durante la Luna Llena y la Luna Nueva) y cerca de 1.5 m para mareas de aguas muertas (que ocurren durante el Cuarto-Creciente y el Cuarto-Menguante). En el estuário del Sado las mareas son seme-diurnas, con una amplitud media de 2 m. En consecuencia de las fluctuaciones de caudal se verifican grandes variaciones estacionales de penetración de la cuña salina, que en Verano llega hasta Alcácer do Sal, y en invierno alcanza apenas hasta el nivel de la Ilha do Cavalo (en medio del estuario). La fisiografía del estuario del Sado se caracteriza genéricamente por una disminución de su anchura y profundidad en dirección al mar. La profundidad máxima, que es superior a 25 m, se encuentra junto a la embocadura, mientras que en gran parte del área del estuario la profundidad no alcanza los 10 m (Cabral, 1999).

Actualmente, la región del estuario del río Sado se encuentra en una región de clima templado (amplitud media de la variación anual de temperatura entre 10º y 20º C), medianamente lluvioso (precipitación entre 500 y 1000mm año) y húmedo (humedad media del aire a las 9h entre 75% y 90%), con vientos dominantes del cuadrante Norte (INMG, 1988).

Se distinguen tres zonas respecto a la dinámica de circulación de las masas de agua en el estuario: los canales Norte y Sur y la zona de transición entre ellos. En el canal Norte el agua del mar penetra en el estuario por la superficie, mientras en el canal Sur penetra por el fondo, en cuña, verificándose allí los intercambios de mayores masas de agua y las corrientes más fuertes (Sobral, 1977).

Según Rodrigues (1992), los sedimentos en la zona ubicada en la parte baja del estuario son predominantemente gruesos, siendo la arena gruesa uno de sus componentes más importantes. El mismo autor señala que en el canal Sur, además de este tipo de sedimento, se encuentran áreas de arena fina, mientras que en el canal Norte hay una predominancia de la porción fina, principalmente del tipo de arena fina o lodo.

En el estuario del río Sado la salinidad oscila entre 31 y 35‰ en su parte terminal; 18 y 34‰ en su parte central; 6 a 7‰ en los varios brazos del área central; y es inferior al 5‰ en la montante de Alcácer-do-Sal, región donde la estratificación vertical es muy fuerte, alcanzando a registrarse amplitudes que superan los 10‰ entre la superficie de las aguas y el fondo (Monteiro, 1995).

## **2.4. Ictiofauna**

La costa continental portuguesa, así como sus islas, Madeira y Azores, forman parte de una misma provincia geográfica: la provincia Lusitana (Saldanha, 1995), que tiene como límites la costa francesa al Sur del Canal de la Mancha, el Litoral atlántico español desde el Bidasoa hasta el Miño y desde el Guadiana hasta Gibraltar, así como las aguas marroquíes (Saldanha, 1995). Por lo que respecta a la fauna de agua dulce, los límites se corresponden con los de la Península Ibérica: Pirineo y Atlántico al Norte, Atlántico a Occidente y Suroeste, y Mediterráneo al Sur y Oriente) (Almaça, 1996).

En Portugal ocurren unas 563 especies de peces, repartidas por diversos hábitats: aproximadamente el 89% repartidas en ambientes marinos (al menos 502 especies) y el 11% en agua dulce (unas 60 especies) (Fig. 2.5) (Froese y Pauly, 2010; el listado de especies puede consultarse en la sección de Apéndices: Apéndice A y Apéndice B).

La interacción con el medio da lugar a diferentes grados de adaptación – hay especies poco adaptables que soportan escasas o nulas variaciones en la salinidad (estenohalinas), o en la temperatura (estenotermas), mientras que otras toleran muy bien los cambios en cualquiera de esos dos factores (eurihalinas y euritermas) (Saldanha, 1995; Almaça, 1996; Tola y Infesta, 2002). Dependiendo de su capacidad de adaptación, los peces pueden ocupar distintos hábitats y dispersarse por áreas más o menos amplias. En los estuarios es normal encontrar una combinación de especies de agua dulce y marina, que viven en el límite de su distribución, residentes estuarinos (i.e. especies que desarrollan todo su ciclo vital en ambiente estuarino), y especies migradoras que cruzan el estuario penetrando los ríos con fines reproductivos o tróficos (Maes *et al.*, 1998):

- *migradores anádromos*: especies que viven en medio dulciacuícola pero se reproducen en medio marino, un ejemplo de ellos es la anguila (*Anguilla anguilla*);
- *migradores catádromos*: especies que viven gran parte de su vida en medio marino, pero entran a los ríos para reproducirse, como es el caso del salmón (*Salmo salar*) y del sábalo (*Alosa spp.*).

El sustrato también desempeña un papel muy importante, lo mismo que la corriente. Ciñéndose a los peces de las aguas continentales, dentro de un río, de la fuente al estuario, se puede hacer una subdivisión entre diferentes zonas, caracterizados por diferentes velocidades de agua, temperatura, contenido de oxígeno, sustrato, vegetación y salinidad (Almaça, 1996; Huet 1949), donde se encuentran distintos taxones de peces (Fig. 2.6.).

El medio marino de la costa portuguesa exhibe una enorme diversidad de formas adaptadas a la gran variedad de hábitats que ofrece los fondos, tanto de tipo rocoso como blando (detrítico, arenoso o fangoso), a los que se asocian los peces bentónicos (que poseen plena movilidad, aunque viven la mayor parte del tiempo sobre el fondo) y nectobentónicos (que viven a corta distancia del fondo) (Saldanha, 1995) (Fig. 2.7):

- *Sustrato rocoso*

En el sustrato rocoso, a poca profundidad, los peces presentan una gran variedad de formas y coloraciones. Las escórporas (*Scorpaena spp.*), los blénidos y los gobios son representantes típicos de esta categoría en sustratos duros, donde también pueden encontrarse las morenas (*Muraena helena*) y algunos espáridos como los sargos (*Diplodus cervinus*), por ejemplo;

- *Sustrato blando*



Los peces que colonizan los sustratos blandos por lo general se entierran total o parcialmente en ellos: traquínidos (Trachinidae) y uranoscópidos (Uranoscopidae), entre otros; o bien viven sobre el fondo, presentando en general formas en extremo planas que implican modificaciones morfológicas considerables, como la compresión dorsoventral del cuerpo con espiráculos ubicados dorsalmente para auxiliar en la respiración mientras reposan sobre el sustrato; éste es el caso de los Batomorfos (rayas, torpedos y similares). Otros presentan modificaciones más extremas, como la compresión lateral del cuerpo con desplazamiento de uno de los ojos hasta tener ambos en el mismo lado de la cabeza; éste es el caso de los Pleuronectiformes (lenguados, gallos, platijas y similares).

Los colores que presentan estos peces suelen ser crípticos con el fondo en que habitan; algunos de ellos poseen un alto potencial de cambio de coloración: por ejemplo, ciertos Pleuronectiformes. Muchas de estas especies carecen de vejiga natatoria, y algunas tienen aletas pélvicas funcionalmente capaces de sujetarlos fuertemente al sustrato: blénidos (Blenniidae) y góbidos (Gobiidae).

A diferencia de los anteriores, los peces pelágicos pasan gran parte o incluso toda su vida absolutamente independientes del fondo (Fig. 2.7), nadando en la columna de agua, a veces cerca del litoral o muy alejados de él, como es el caso de algunos escómbridos (bonitos, atunes y caballas).

Los peces pelágicos presentan una contorno corporal fusiforme, altamente hidrodinámico, una musculatura fuerte y aletas caudales potentes en el impulso natatorio, lo cual, a su vez, se refleja en la morfología del esqueleto caudal. Su coloración en general es oscura en el dorso y plateada en los flancos y vientre, lo que les permite cierto camuflaje al ser observados desde la superficie, porque se mimetizan con el tono oscuro del mar, y desde el fondo, porque se mimetizan con la claridad del cielo y el brillo del agua reflejando la luz del sol.

Por lo general, los peces pelágicos son gregarios, pudiendo formar bancos de miles de individuos. El peso de las capturas totales efectuadas en Portugal corresponde sobre todo a especies pelágicas, principalmente la sardina (*Sardina pilchardus*) y el jurel (*Trachurus trachurus*) (INE, 1996; datos estadísticos detallados sobre los desembarques pescado en Portugal pueden ser consultados en CNADS, 2001).

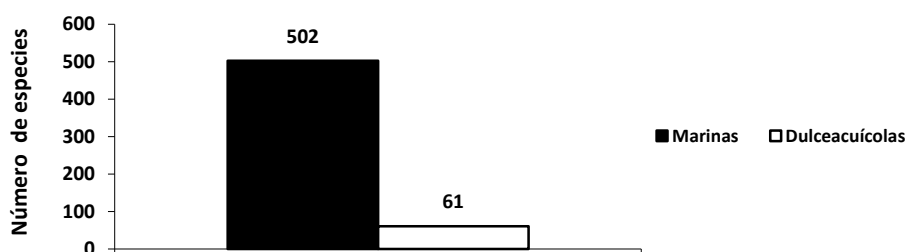


Fig. 2. 5. Número de especies registradas en la ictiofauna de Portugal. Datos tomados de Froese y Pauly (2010), donde se indica como incompleto el número de especies inventariadas para la división marina.

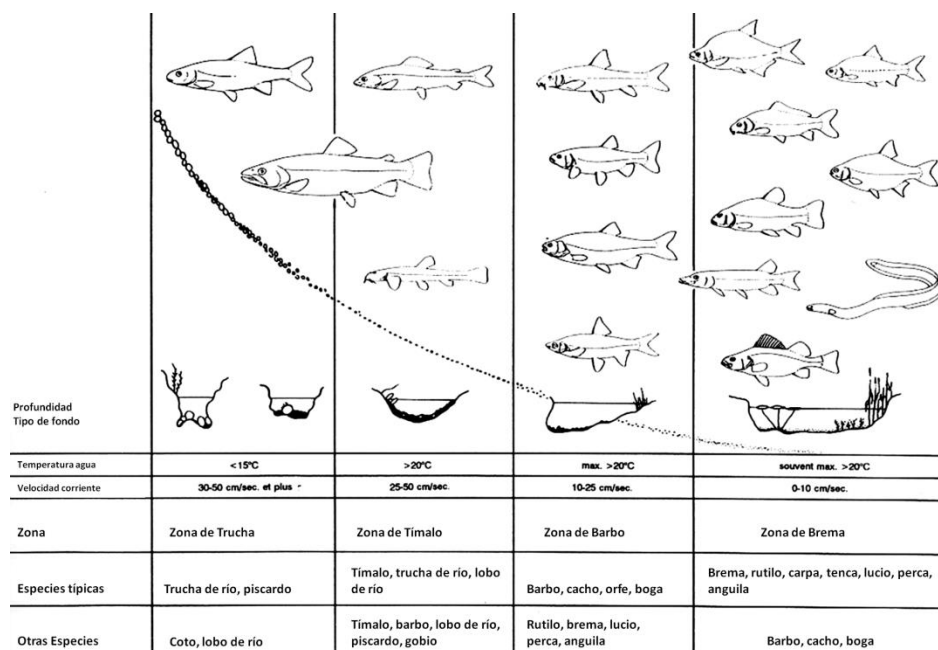


Fig. 2. 6. División de las zonas de hábitat de peces en los ríos (tomado de Van Neer y Ervynch, 1994:31)

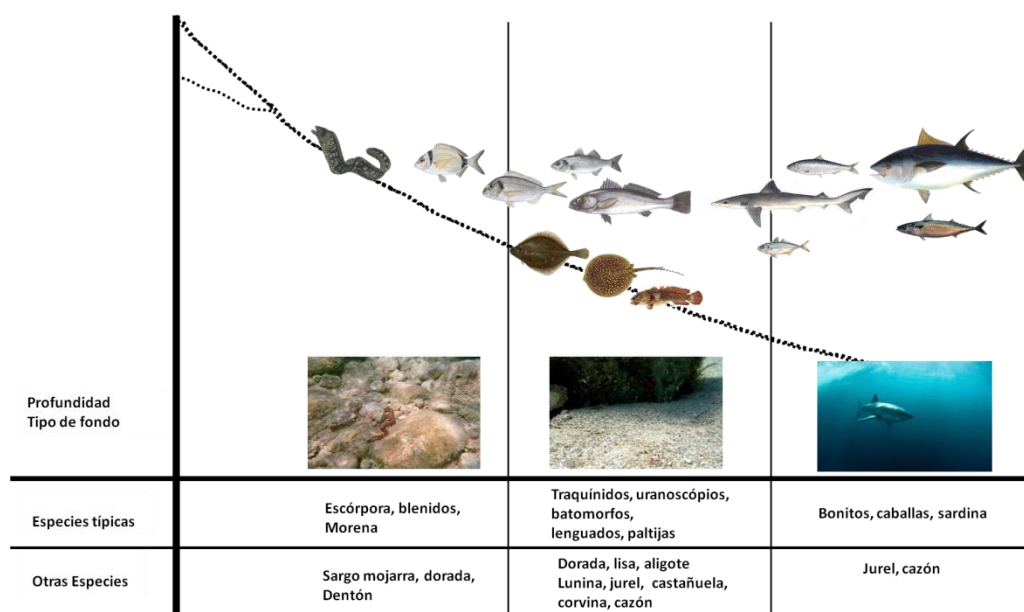


Fig. 2. 7 Zonas de hábitat de peces en el mar.

## 2.5. La pesca artesanal

Portugal está inserto en un *meso-complejo biogeográfico de pesca de aguas templadas*, limitado por las isotérmicas anuales de la superficie del agua entre los 12º C en el Norte y los 20º C en el Sur (Rass y Carré, 1980). La pesca en aguas portuguesas se caracteriza por dirigirse a un número elevado de especies, más de 80, al revés de lo que ocurre por ejemplo en el meso-complejo de aguas frías del Norte (inferiores a 12º C), caracterizado por la pesca de número reducido de especies, unas 18) (Souto, 2007).

Es sobre la plataforma continental que se ejerce gran parte de la actividad piscatoria, ya que las aguas de la plataforma son más ricas en sales nutritivas esenciales para el crecimiento de los vegetales

fotosintéticos que forman la base de la cadena alimentaria y, consecuentemente, en especies de interés económico, que son consumidores sucesivos en la pirámide trófica.

La pesca portuguesa está adaptada a las características de los recursos que explora, ya que, por su tamaño, la plataforma determina que estos recursos se localicen como máximo hasta 65 kilómetros de la costa, frecuentemente sólo hasta 20/30 kilómetros (Souto, 2007).

La pesca asume un importante papel económico y social en las comunidades donde se practica. Esta actividad se clasifica generalmente en función de la forma de organización económica y de las áreas de captura. Aunque presenta gran diversidad de tipos, la pesca sigue siendo una actividad de producción primaria y una de las formas más simples de economía (Brandt, 1984), que a lo largo del tiempo viene perfeccionado los procesos de captura y producción de las artes.

Este progreso engloba desde la utilización de materiales más eficaces, resistentes y baratos, a la sustitución de la fuerza humana por maquinaria, o la utilización de nuevos sistemas electrónicos de navegación y detección (Martins, 1999). Aunque en Portugal existen flotas financiadas por grandes compañías, que al disponer de embarcaciones de gran calado se desplazan a faenar a zonas alejadas de la plataforma continental durante largos períodos de tiempo, puede decirse que la pesca es básicamente artesanal: de tipo de fluvial-marítimo, plurivalente, ejercida por pescadores a pie o en embarcaciones de pequeña dimensión, con o sin motor, operando desde [o relativamente cerca] de la costa (Coimbra, 2007).

La pesca artesanal se adapta a la disponibilidad estacional de los recursos, y tiene remuneraciones variables según la cantidad de pescado, lo que muchas veces obliga a los pescadores a trabajar en actividades complementarias como la agricultura, la pesca industrial, la construcción civil o el comercio (Nunes, 2005; Souto, 2007).

Todas las técnicas de pesca conocidas se han desarrollado a par del conocimiento que los grupos humanos han adquirido sobre el comportamiento particular de cada especie (Brandt, 1984). Las artes de pesca se basan tanto en la atracción y concentración de los animales en el área de actuación de los dispositivos a través de la utilización de cebo, luz o refugios, como en el direccionamiento hasta ellos a través de medios acústicos, por ejemplo, batiendo en el agua, u ópticos, por ejemplo, conduciendo el pez a través de obstáculos visibles en el agua (Nédlec *et al.*, 1978). Los animales pueden también ser capturados recurriendo a estupefacientes y venenos (Brandt, 1984).

Las artes y métodos pesca son muy diversos, y muestran variaciones regionales, no sólo desde el punto de vista de los métodos, sino también desde el del contexto histórico de sus habitantes. Los métodos de pesca pasivos son los predominantemente utilizados en la pesca artesanal. Esencialmente son aparatos colocados en el sector marino donde se efectúa la pesca, y allí son dejados durante una marea, siendo verificados después. Estos artefactos utilizan cebo, capturan por su invisibilidad dentro de agua, o son percibidos por el animal como abrigos naturales (Souto, 2007).

Entre los artes utilizadas por la pesca artesanal en Portugal se incluyen prácticamente todas las categorías de ingenios: redes de cerco, arrastre, volanta, trasmallo, etc.; aparejos de anzuelos de superficie, de media-agua, o de fondo; instrumentos que infringen heridas, tipo arpón, entre otros (Franca y Costa, 1984). En la tabla 2.I se describen, brevemente, los distintos métodos de pesca más comúnmente utilizados en la costa oeste de Portugal, agrupándolos de acuerdo a su tipología (información adicional

puede ser consultada en los trabajos de Costa y Franca, 1982; Franca y Costa, 1982, 1984; Leite *et al.*, 1985; Martins *et al.*, 2000, 2002; Carneiro *et al.*, 2000; Nunes, 2005; Souto, 2007; y Coimbra, 2007).

Artes de Pesca	Especies capturadas
<p><b>1. ARTES DE RED</b></p> <p>Las redes están entre los métodos de pesca más utilizados. Hay artes fijos y artes móviles. Las redes de enmallar y enredar constituyen el arte principal en la mayoría de las comunidades de pesca artesanal, y en Portugal son de utilización general en la costa y estuarios (Souto, 2007).</p> <p><b>1.1. Fijos</b></p> <p>Se dejan calados y fijos hasta que se llevan y los peces se dirigen a su encuentro. Según el procedimiento de captura pueden ser designados artes de enmalle (volanta y trasmallo) o de cerco; y se denominan según la especie a capturar, adquiriendo su denominación algunas variaciones regionales bien identificables (Souto, 2007).</p> <p><i>1.1.a) Volanta</i></p> <p>Constituido por paños de red que en la parte superior llevan una serie de flotadores para mantener el arte perpendicular al fondo y en la parte inferior piezas de plomo u otro material pesado para mantenerlos próximo a él. Este arte se compone de varios paños unidos entre sí. El tamaño de la malla depende de la especie que se pretenda capturar. En la superficie se dejan unas boyas para indicar su presencia. Se trata de un arte “agallero”, en el que la presa queda enmallada por las branquias (agallas).</p> <p><i>1.1.b) Trasmallo</i></p> <p>Es un arte de fondo, de estructura similar a la volanta, pero cada paño de red, en lugar de ser simple, consta de tres paños superpuestos, siendo el interior el que tiene una apertura de malla más pequeña (designada en portugués como “miúdo”= chico). La superficie de esta última es casi el doble que la de las redes exteriores con el fin de que, armada entre las otras dos, forme bolsas. Se trata de un arte de enmallado no agallero, en el que la presa queda atrapada en las bolsas de la malla central. Generalmente, estos tipos de artes se calan en zonas rocosas próximas a tierra, donde es difícil operar con arrastre.</p> <p><b>1.2. Móviles</b></p> <p><i>1.2.a) Arrastre</i></p> <p>Consiste fundamentalmente en una red en forma de saco que se remolca desde la embarcación manteniéndola abierta. De esta forma, los peces que encuentra durante el recorrido quedan atrapados en el interior del saco. Para mantener la red abierta durante la pesca existen unas piezas metálicas o de madera denominadas puertas, las cuales se mantienen separadas al ofrecer resistencia al agua.</p> <p>Se trata de un arte activo, en el sentido de que no espera los movimientos del pez para su captura, sino que es el arte que va en busca del pez. El arte del arrastre está en permanente evolución y existen varias modalidades, de acuerdo con la especie a capturar; el más extendido es el de fondo, que opera próximo al sustrato, que es poco selectivo y captura los peces que viven sobre el fondo o cerca del mismo, causando a menudo graves destrozos.</p> <p><i>1.2.b) Cerco</i></p> <p>El arte de cerco consiste en una red de forma rectangular con flotadores en la parte superior y lastre en la inferior, de forma que la flotación supera al lastre y la red queda entre dos aguas. Se compone de varios paños de red, generalmente tres o cuatro, unidos unos a otros por los lados.</p> <p>Es el tipo de arte utilizado en la captura de peces pelágicos de tamaño pequeño.</p> <p>En general, durante la noche, para atraer al pez se utiliza luz procedente de potentes focos que iluminan la superficie del agua.</p>	

**Salmonetes**  
**Lubinas**  
**Doradas**  
**Lenguado**  
...

**Sardina**  
**Jurel**  
...

Artes de Pesca	Especies capturadas
<p><b>2. APAREJOS DE ANZUELO</b></p> <p>El más simple, y muy habitual, es la pesca con caña o a mano, con un anzuelo colocado en la extremidad de una línea de largo variable, desde las playas, esolleras o desde una embarcación. La pesca con anzuelo puede ser a fondo, mediante volantines, con un plomo terminal, o al lanzado, desde playas; o bien entre aguas, con flotador, desde muelles o esolleras.</p> <p><i>2.1. Palangre</i></p> <p>El palangre está formado por un cabo principal llamado “madre”, de longitud y grosor variables, situado paralelo al fondo. A lo largo de la madre se unen, a intervalos definidos, otros más finos, denominados “brazoladas”, en cuyo extremo se encuentran los anzuelos. El tamaño de los palangres es variable según la especie objeto de pesca. Los palangres pueden calarse en el fondo o bien en superficie.</p> <p><i>2.2. Curricán</i></p> <p>El curricán es otra modalidad de pesca que consiste en arrastrar desde una embarcación varias líneas con uno o más anzuelos, que pueden presentar diversas formas para atraer a las presas. Se pesca con la barca en movimiento y puede utilizar como cebo sardinas o anchoas, preferentemente vivas.</p>	<div> <b>Doradas</b>  <b>Sargos</b>  <b>Pargos</b>                      otros espáridos  <b>Mugilidos</b>  <b>Escómbridos</b>                      ...                 </div>
<p><b>3. ARTES DE HERIR</b></p> <p>En este grupo se incluyen todos los instrumentos de tipo arpón, flecha, lanza, etc., que pescan al traspasar parcial o totalmente el cuerpo de la presa. Muchas veces son utilizados al localizar visualmente el animal a capturar. Los aparejos de anzuelo también podrían incluirse en este grupo. Este tipo de artes suele utilizarse desde embarcaciones, y es muy común en la desembocadura del río Sado (Souto, 2007).</p>	
<p><b>4. TRAMPAS</b></p> <p>Las trampas son aparejos de pesca contruidos en materiales muy diversos como madera, red, alambre, o plástico, de formas y dimensiones variadas, rígidas o flexibles, con una o varias aperturas (bocas).</p> <p>Las trampas rígidas tienen forma de caja, cesto o vasija, y pueden ser contruidas con materiales variados, destinadas a capturar peces, crustáceos, y/o moluscos. Su forma y dimensión varía de acuerdo con lo que se pretenda capturar y el lugar donde son caladas (océano, estuario, fondo blando o pedregoso, etc.) (Coimbra, 2007).</p>	

Tabla 2. 1. Cuadro resumen de los métodos de pesca más utilizados en la costa oeste de Portugal.

## 2.6. Clima y medio ambiente a inicios-mediados del Holoceno

### 2.6.1. La desglaciación

El clima de la Tierra ha cambiado a lo largo del tiempo geológico, oscilando entre periodos fríos (i.e. glaciares) y otros más cálidos (i.e. interglaciar). El último máximo glacial (ca 19000-23000 BP) se caracteriza por la extensión máxima del volumen de hielo, y el nivel mínimo medio del mar (Mix *et al.*, 2001). El inicio de la última desglaciación (ca 19000-20000 BP) fue inducida por el aumento de la insolación

de verano en las latitudes altas (llamado *Northern Summer Insolation*) provocando un fuerte aumento de nivel mínimo medio del mar (Clark *et al.*, 2009).

La transición entre la última edad de hielo y el interglaciar actual queda marcada por una serie de fluctuaciones climáticas abruptas. Los datos de los análisis isotópicos de los sondeos realizados en las calotas de hielo de Groenlandia, y otros indicadores paleoclimáticos obtenidos para el Atlántico Norte, muestran que después de un periodo muy frío, caracterizado por condiciones más frías y e áridas que en el último máximo glacial [el designado evento de *Heinrich 1* refiriéndose al océano, detectado entre 14850 – 17840 cal BP en el margen Ibérico (Eynaud *et al.*, 2009), o Dryas antiguo refiriéndose al continente (Cacho *et al.*, 2010; Eynaud *et al.*, 2009 )], se sigue un período caliente (el Bølling-Allerød, que ocurre ca 13000 – 15000 cal BP) y de nuevo un período frío (el Dryas reciente) (Naughton *et al.*, 2007, Naughton, 2007).

El Dryas reciente, un evento frío ocurrido ca 12900 – 11700 BP (Broecker *et al.*, 2010), se detecta en diversos registros marinos y continentales a escala global. En el margen Ibérico el Dryas reciente surge asociado a la instalación de condiciones subpolares, con disminución de la temperatura del agua del mar (*e.g.* Baas *et al.*, 1997, Eynaud *et al.*, 2009, Rodrigues *et al.*, 2010), y retracción del área de distribución de la floresta templada en el continente adyacente (*e.g.* Naughton *et al.*, 2007).

## 2.6.2. El Holoceno

El inicio del actual interglaciar designado por Holoceno (últimos 11700 años cal BP) es tradicionalmente considerado como un período climático relativamente estable (Walker *et al.*, 2009), aunque datos más recientes indican una gran variabilidad climática (variaciones de la temperatura, y de la circulación atmosférica y oceánica) de carácter global, con influencia regional (Mayewski *et al.*, 2004)

El evento 8200 BP es uno de los episodios más preeminentes en el registro de la calotes glaciares (GISP2-Gronelândia – Alley *et al.*, 1997) y es visible en otros registros climáticos como un evento frío y/o seco (Alley y Agustsdottir, 2005, Mayewski *et al.*, 2004). En el margen Ibérico este evento queda bien marcado en los registros de temperatura marinos del pro-delta del Tajo (Rodrigues *et al.*, 2009) y del mar de Alborán (Cacho *et al.*, 2001).

### 2.6.2.a) La subida del nivel del mar

El atemperamiento climático que se produce en el Holoceno va a provocar cambios morfológicos en el paisaje. El cambio más destacado es la variación en el nivel del mar, con repercusión en la ubicación de la línea de costa, y previsible impacto en las estrategias de subsistencia humana y ocupación del territorio.

Las variaciones de la línea de costa han sido estudiadas por varios autores a escala territorial, proponiéndose una curva de variación del nivel marino para la plataforma litoral del Norte de Portugal (Dias, 2004; Dias *et al.* 1997, 2000; Rodrigues *et al.*, 1991) que puede extrapolarse para la restante zona litoral del país en los últimos 18000 años pero no aporta definición regional dentro del marco geocronológico tratado en este trabajo (Fig. 2.8).

En base a estos estudio se puede decir que entrado el Holoceno el nivel del mar sube rápidamente, después del retroceso pronunciado durante el evento frío del Dryas III (Lotter *et al.*, 1992; Bos *et al.*, 2007;

Hoek et Bos, 2007), registrándose un desplazamiento vertical de la línea de costa de cerca de 40 m entre ca 10000 – 8000 BP (Dias *et al.* 2000).

La subida del nivel del mar viene acompañada del aumento de la temperatura oceánica (de 6-8°C durante el Dryas reciente, para 15°C ca 9360±130 BP – ver Bard *et al.* 1987). Los datos isotópicos ( $\delta^{18}\text{O}$ ) y micropaleontológicos (*Globigerina bulloides*) sugieren el aumento de la temperaturas y de la salinidad oceánica (Duplessy *et al.* 1992). Los varios estudios sedimentares, palinológicos, micropaleontológicos, geoquímicos y mineralógicos realizados en estuarios y lagunas del territorio portugués (Alday *et al.* 2006; Cabral *et al.*, 2006; Cearreta *et al.* 2003, 2007; Fletcher *et al.* 2007; Freitas *et al.* 2003; Queiroz y Mateus 2004) sugieren una sedimentación tipo fluvial propia del bajo nivel marino (Tardiglacial), seguida de un aumento de la influencia de las aguas marinas (inicios del Holoceno), y con formación de cordones dunares (formación de lagunas) alternada con periodos de apertura al océano (mediados del Holoceno).

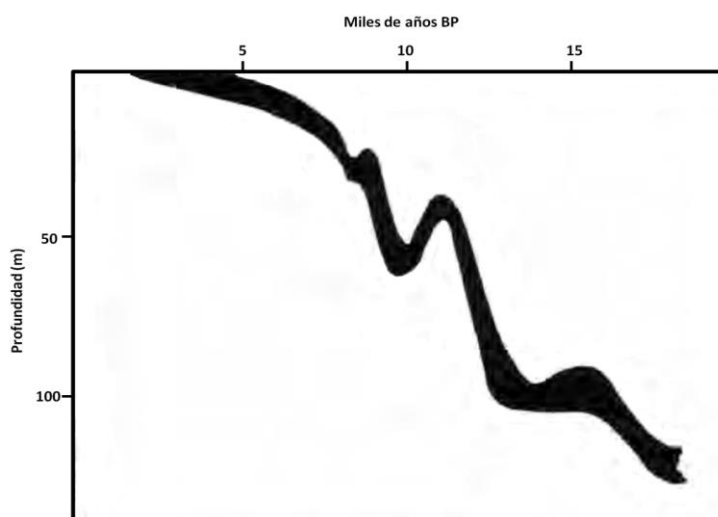


Fig. 2. 8. Área de oscilación de la curva de variación del nivel del mar en la plataforma portuguesa en los últimos ca 18000 años BP (a partir de Dias *et al.*, 1997).

## 2.7. La ictiofauna del Holoceno Inicial y medio de Portugal

Por lo que respecta a la ictiofauna identificada en los yacimientos de inicio-mediados de Holoceno de Portugal, esta está compuesta por cerca de 50 taxones procedentes de 24 familias que incluyen peces marinos, diádromos (anádromos y catádromos) y raros dulciacuícolas, traduciendo algo sobre el tipo de biotopos explotados por las poblaciones del Holoceno Inicial y Medio de Portugal (Tabla 2.II). El listado completo de taxones identificados hasta el momento en cada uno de los yacimientos analizados en la sección de resultados de este trabajo (Capítulo 5) y en trabajos anteriores (Lentacker, 1986a, 1986b, 1991, 1994; Le Gall *et al.* 1992, 1994) puede consultarse en el apartado de discusión (Capítulo 6. Véanse asimismo los Apéndices A y B para contrastar la diversidad identificada en los yacimientos arqueológicos los con los taxones que actualmente componen la ictiofauna portuguesa).

Ecología de los taxones identificados	Yacimientos										
	TOL	VFR	CAM	CAR	AMOR	PSB	ARA	SAM	FIA	VIDI	BARR
Migradores (anádromos/catádromos)			•	•			•				•
Marinos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dulciacuículas			•	•			•			•	

*Tabla 2. II. Ecología de los taxones identificados en yacimientos arqueológicos del Holoceno temprano y medio de Portugal. Clave de yacimientos: TOL= Toledo; VFR= Vale de Frade; CAM= Cabeço da Amoreira y CAR= Cabeço da Arruda (Lentacker 1990, 1994); AMOR= Cabeço das Amoreiras (Sado), PSB= Possas de São Bento; ARA= Arapouco; SAM= Samouqueira; FIA= Fiães; VIDI= Vidigal (Le Gall et al., 1992, 1994); BARR= Barrosinha; • – Presencia.*





### 3. TAFONOMÍA

*“The hominid fossil record is exciting, dramatic and- sadly- ambiguous. It is difficult to analyse (...) the task of finding “meaning” in the debris is a continuing struggle to fit plausible ideas to ambiguous bits of evidence about events that happened in the past.”*

(Haynes, 1990:7)

#### 3.1. Introducción

La Tafonomía es una disciplina que aspira a explicar cómo ha sido formado, y qué modificaciones ha experimentado el Registro Fósil (Fernández-López, 2000). El término [Tafonomía] fue primeramente propuesto por Efremov (1940) para designar el estudio de las leyes que rigen la transición de los restos orgánicos de la Biosfera a la Litosfera (Olson, 1980).

Consiguientemente, se trata de una disciplina nascida en el marco de la investigación paleontológica y del estudio de los organismos fósiles, que se ocupa de todos los procesos y agentes que afectan a los restos de organismos y señales de su actividad, desde el momento de su producción biogénica o tafogénica hasta la actualidad (Fernández-López, 2000). Por ende es evidente el beneficio de la Tafonomía en el análisis del registro arqueológico con el objetivo de obtener información que permita una más razonable investigación de las sociedades pretéritas a partir de sus restos materiales.

##### 3.1.1. Tafonomía y Arqueología

Gracias a la colaboración entre paleontólogos y arqueólogos norteamericanos en proyectos comunes, la Tafonomía se asocia con la Arqueología en la década de 1960 (Gifford, 1982; Blasco, 1992; Lyman, 1994a). La consolidación de esta estrecha relación llega hasta el presente, en que es casi estándar la realización de análisis tafonómicos en el marco de las investigaciones arqueológicas. La complejidad de los problemas planteados y resueltos por la Tafonomía viene aumentando bastante en los últimos años, en parte debido a la contribución de la Actuotafonomía, disciplina que utiliza la experimentación como fundamento para la interpretación del registro arqueológico (Costamagno *et al.* 1998, 2002; Jones, 1982, 1984, 1986, 1990; Nicholson 1992, 1993; Shipman *et al.* 1984, entre otros).

##### 3.1.2. Tafonomía y Arqueozoología

Los restos de fauna recuperados en yacimientos arqueológicos pueden ser numerosos, y generalmente son susceptibles de ofrecer información sobre la relación de las comunidades humanas pretéritas con su entorno medioambiental, y sobre diversos aspectos relacionados con la subsistencia humana. Las arqueofaunas también pueden ofrecer información paleoambiental y paleoclimática; y

como son restos de organismos que en su día han estado vivos, con frecuencia evidencian la actuación biológica sobre ellos (humana, animal o vegetal) (Blasco, 1992).

La aplicación de la Tafonomía a la Arqueozoología se produce con el objetivo de contrastar los varios agentes y procesos responsables por la formación y transformación de las muestras analizadas. Por tanto, el análisis tafonómico, aunque sencillo y escueto, constituye un dispositivo operacional que debería ser incluido en cualquier análisis de faunas recuperadas en yacimientos arqueológicos (Gautier, 1987).

En cuanto a los peces en concreto, la utilidad de la tafonomía en su análisis es básicamente la misma para el resto de las arqueofaunas, aunque con diferencias respecto a la anatomía y los tipos de tejidos biomineralizados que componen el esqueleto. Pero es igualmente importante entender los procesos tafonómicos que les han afectado para poder evaluar la integridad de un resto o depósito, entender la formación y modificación de los depósitos, reconocer depósitos naturales, valorar la fidelidad de un conjunto en relación a la comunidad de peces próxima (Morales y Van Neer, 2004; Van Neer y Morales, 1992).

A los primeros trabajos de tafonomía centrados en los peces (Casteel, 1971; Lyon, 1970) se han ido incorporando nuevos análisis con el fin de distinguir entre acumulaciones con o sin procesos de origen antrópico (Behrensmeyer *et al.* 1986; Butler, 1987, 1993, 1996; Colley, 1990a, 1986; Juan-Muns, 1984; Noe-Nygaard, 1981, 1983; Stewart, 1991, 1994; Stewart y Gifford-Gonzalez, 1994; Van Neer y Morales, 1992), o estudios que pretenden desentrañar el origen de las múltiples alteraciones sufridas por los huesos de peces (Butler y Schroeder, 1998; Colley, 1987; Jones, 1984, 1986, 1990a; Crandall y Stahl, P.W. 1995; Nicholson, 1992, 1993, 1996; Richter, 1986; Solomon *et al.* 1990).

El papel fundamental desempeñado por la Tafonomía en cualquier aproximación ictioarqueológica justifica la inclusión en este capítulo de algunas consideraciones teóricas al respecto, si bien se posponen para la quinta parte de este trabajo (Capítulo 5), referidos a cada yacimiento concreto, las reflexiones (posibles) sobre cada uno de los conjuntos ícticos estudiados.

En un intento de simplificación, a continuación se reseñan algunos de los procesos y agentes susceptibles de afectar a las arqueoictiofaunas.

Por la trascendencia que en la preservación presentan los tipos de tejidos esqueléticos de los peces, se refieren los tipos de restos ictiológicos habitualmente encontrados en yacimientos arqueológicos. Y por último, se señalan algunos aspectos restrictivos de la representatividad de las ictiofaunas arqueológicas resultantes de la propia acción del investigador (sesgo en los métodos de recuperación y acondicionamiento de las muestras) discutiendo su importancia a la hora de establecer conclusiones sobre las muestras analizadas.

### **3.2. Procesos Tafonómicos**

Todo análisis de los procesos de formación de un yacimiento arqueológico debería comenzar durante la propia excavación, ya que es el momento en que la información se puede examinar y

documentar de forma más precisa. Por desgracia, la mayor parte de las excavaciones antiguas y una parte de las modernas no contemplan este tipo de análisis, hecho que dificulta la interpretación de los yacimientos y, posteriormente, del material a la hora de ser analizado. Aún así, el análisis de los atributos tafonómicos observados en las arqueofaunas puede proporcionar información sobre la historia tafonómica de un hueso o de un conjunto de huesos (i.e. procesos de acumulación, procesos post-deposicionales, etc.), y sobre la actividad humana.

Fernández López (1999 y 2000) ha propuesto un gran número de procesos enfocados desde la Tafonomía y Fossilización en yacimientos Paleontológicos, que con ligeras modificaciones de adaptación son perfectamente válidos para el análisis tafonómico de ictiofaunas provenientes de yacimientos arqueológicos. A partir de esta clasificación se propone un breve esquema de los procesos tafonómicos más comunes en yacimientos arqueológicos, especialmente en los de conchero, con el fin de delinear una clasificación homogénea y práctica en el marco de los análisis ictiorqueológicos. Así, los procesos tafonómicos que afectan a los restos de peces (individualmente o en conjunto) son:

- *Biodegradación – Descomposición*

Se refiere a la descomposición de la trama proteica de los tejidos biomineralizados por la acción de organismos que actúan como agentes descomponedores. Según las condiciones de oxigenación, actuarán unos organismos u otros, pudiendo darse tanto la descomposición aeróbica (putrefacción) como la descomposición anaeróbica (fermentación), aunque es importante tener en cuenta que los restos de organismos pueden sufrir este tipo de procesos de modo simultáneo o sucesivo.

Desde el punto de vista ictioarqueológico, solo algunos tejidos no biomineralizados (es decir, las partes blandas) de los peces llegan a depositarse junto con el esqueleto, ya que sirven de alimento al ser humano. La descomposición también puede afectar a la materia orgánica contenida en las partes mineralizadas. En función de su composición, cada elemento será más o menos susceptible a la biodegradación, pero son muy importantes también las características intrínsecas de los restos: tamaño, porosidad y morfología. Significativos en este proceso son asimismo los procesos físicos de fragmentación de los huesos (Fernández-López, 2000); los rayos ultravioleta, que potencian la destrucción de las fibras de colágeno (Bromage, 1985; Tuross *et al.* 1989); y los procesos físicos asociados a la disolución, que aumenta la porosidad de los elementos, incrementando a su vez la tasa de descomposición (Fernández-López, 2000).

- *Bioerosión*

Muchos organismos son capaces de erosionar los restos de peces de diversas formas, siendo las más corrientes la perforación y la incrustación (Fernández-López, 2000).

- *Distorsión*

Se refiere a cualquier cambio de tamaño, forma, estructura y/o textura de los elementos del depósito arqueológico, debido a la acción de algún esfuerzo mecánico. Los efectos de la distorsión pueden ser continuos, como arrugas y pliegues, o discontinuos, como grietas, fisuras y fracturas (Fernández-López, 2000). Dentro de la distorsión tafonómica un proceso que más se da en los yacimientos arqueológicos es la fragmentación.

- *Fragmentación*

Es probablemente el proceso más común en los yacimientos arqueológicos, y consiste en la fracturación de las diversas estructuras biomineralizadas y la separación de los restos fracturados.

Son diversos los procesos que provocan la fragmentación (pisoteo, compresión, hundimiento, arrastre, entre otros). Varios agentes, como los animales, el viento, el agua, las variaciones de temperatura, las bioturbaciones, o la misma actividad arqueológica (excavación) y la estabilización y acondicionamiento posterior del material también pueden ocasionar fragmentación.

La fragmentación siempre tiene consecuencias negativas para la identificación y cuantificación del material.

- *Carbonificación*

Consiste en el enriquecimiento en carbono de los restos biomineralizados (Fernández-López, 2000). Aunque no tiene por qué ser producto del quemado de los elementos, los procesos de carbonificación observados en restos recuperados de yacimientos arqueológicos, generalmente se han originado tras la exposición al fuego del material ictiológico. Este proceso puede ser corroborado por la presencia de hogares en el yacimiento.

En los concheros, la presencia de restos ictiológicos quemados puede resultar de la realización de hogares en cima o alrededor de los restos desechados, ya que el proceso de cocinado en principio no provoca la carbonificación del hueso. Recurriendo a la microscopia *SEM*, Shipman *et al.* (1984) proponen para huesos de grandes mamíferos una serie de estadios a través de los cuales se podría identificar la temperatura a la que los huesos habrían estado sometidos durante el proceso. Ello se establece a partir del color del hueso, el tamaño de los cristales minerales y la morfología de la superficie ósea. Años más tarde, Nicholson (1993) retoma las investigaciones realizadas por Shipman *et al.* (1984), incluyendo en sus experimentos observaciones sobre huesos de peces. En ese trabajo, formulado además para reconocimiento macroscópico de los estadios de calentamiento, concluye que la escala de color que presenta el hueso durante el calentamiento, de manera general, es la siguiente (Nicholson, 1993):

- progresión gradual de marrón-oscuro a negro: ~200-300°C;
- azul-gris-blanco: ~400-700 °C;

Dicha progresión varía entre huesos sometidos a la misma temperatura durante el mismo intervalo de tiempo, constituyendo un fenómeno complejo de estudiar incluso en muestras actuales; en el mejor de los casos, puede proporcionar una línea de orientación sobre la temperatura alcanzada por los huesos.

- *Concreción*

Es un proceso fosildiagenético (i.e. que actúa tras el enterramiento), aunque es independiente de la fase de enterramiento en que se encuentre dicho elemento. Consiste en la cementación total o parcial de las zonas porosas y grietas que rellenan o engloban al elemento (Fernández-López, 2000). En los concheros son más habituales las concreciones calcáreas debido a la deposición de carbonato cálcico en un ambiente confinado.

- *Relleno de cavidades/Relleno sedimentario*

La eliminación de los tejidos no biomineralizados provoca huecos que pueden ser rellenados tanto por sedimentos (relleno sedimentario) como por sustancias químicas formadas por precipitación química. Al igual que ocurre con las concreciones, el elemento que rellena estas cavidades, puede ser carbonático, fosfático, silíceo o ferruginoso (Fernández-López, 2000), aunque el primer tipo es el más común en material recuperado de yacimientos de tipo conchero.

Ocurre bien antes o después del enterramiento.

- *Abrasión*

Consiste en la eliminación de parte de la superficie de los restos esqueléticos por procesos físicos. El desgaste de las superficies se produce debido al impacto ejercido por partículas sedimentarias que son empujadas por el agua o el viento, o al rozamiento de partículas sedimentarias (Fernández-López, 2000). La abrasión produce superficies desgastadas y pulidas.

- *Desarticulación*

Los diferentes tipos de articulaciones entre los elementos que componen el esqueleto de un pez presentan resistencias variables frente a los procesos tafonómicos, condicionando de este modo una secuencia en su desarticulación. Tanto simultáneamente a la degradación de los tejidos blandos de los cadáveres, como posteriormente a ésta, los diferentes elementos que componen un esqueleto comienzan a desconectarse unos de otros. La biodegradación de los tejidos blandos animales, junto a otros procesos físicos y químicos, da lugar a la exposición de los tejidos óseos del esqueleto; cuanto más expuestos estén los elementos óseos de una carcasa, más fácil es su proceso de desarticulación. Al ser la biodegradación (tanto la aeróbica como la anaeróbica) un proceso relativamente rápido, la presencia en el registro de elementos esqueléticos articulados suele ser empleada como un indicador de enterramiento rápido (Fernández-López, 2000).

- *Desplazamiento*

Consiste en el desplazamiento de los elementos desde la posición original que ocupa el material al acumularse hasta otra(s) posición(es) secundaria(s) en que queda depositado hasta ser recuperado. Puede ocurrir antes del enterramiento (necrocinesis) o después (desplazamiento fosildiagenético), y se origina con la energía del ambiente sedimentario (agentes físicos y geológicos) o en la actuación de agentes biológicos, si bien las propiedades de los elementos desplazados condicionan la intensidad y duración del desplazamiento (Fernández-López, 2000; Johnson, 2002). Los desplazamientos pueden ser verticales y/o horizontales, y deben ser identificados y registrados durante el proceso de excavación, con la finalidad de interpretar correctamente al yacimiento.

- *Dispersión*

Se da cuando los componentes de un individuo, o grupo de individuos, son separados y diseminados, cambiando su ubicación geográfica y su distribución geográfica (Fernández-López, 2000).

Los diferentes elementos que forman el esqueleto empiezan a dispersarse en los sentidos horizontal y vertical como resultado de la acción de agentes que pueden ser bióticos (actividad de carnívoros, pisadas de los humanos y otros animales, crecimiento de raíces, etc.), físicos (corrientes de agua, viento, gravedad, etc.), o combinados.

Cuanto mayor sea la exposición de los tejidos óseos de un cadáver, mayor será la dispersión previa a su enterramiento.

La compactación del sedimento, la bioturbación, o los fenómenos de reelaboración también pueden producir dispersión en una fase posterior al enterramiento

- *Remoción*

Se produce cuando el material ya acumulado es desplazado sobre el sustrato. Comprende los procesos de resedimentación cuando el material es desplazado antes del enterramiento, y reelaboración cuando el material es desenterrado y desplazado (Fernández-López, 2000).

Este proceso provoca el desplazamiento del material desde su posición original. Son diversos los agentes que pueden provocar estos desplazamientos, aunque fundamentalmente son agentes físicos, biológicos y geológicos.

### **3.3. Agentes Tafonómicos**

Aparte de los procesos tafonómicos referidos anteriormente conviene asimismo realizar unos breves comentarios acerca de los agentes causan el desarrollo de dichos procesos. Los agentes que afectan a las arqueofaunas pueden dividirse en tres categorías fundamentales: agentes físicos, biológicos y geológicos.

- *Agentes biológicos*

Es vasta la cantidad de seres vivos que pueden modificar los depósitos arqueológicos removiendo o alterando los atributos físicos del material contenido en ellos. Entre los agentes biológicos que pueden provocar dicha modificación se cuentan las plantas, los animales, y principalmente el mismo ser humano.

- Flora: através de sus raíces, fundamentalmente, las plantas pueden provocar desplazamientos verticales y horizontales. Tras el abandono de un yacimiento y el posterior enterramiento de los restos arqueológicos, se produce la expansión de la vegetación cuyas raíces van a profundizar en los estratos arqueológicos provocando el desplazamiento de material.

Asimismo, el crecimiento de las raíces de plantas y la descomposición de éstas, los ácidos húmicos que excretan, y la acción de hongos en contacto con la superficie de los huesos generan surcos característicos y relativamente fáciles de identificar (Behrensmeyer, 1978).

Las marcas de raíces aparecen como manchas o tinciones sobre la superficie del hueso con formas dendríticas que reflejan la morfología de la raíz. Las marcas radiculares se definen en forma de cauces anchos con sección transversal en "U" y que siguen patrones dendríticos (Binford, 1981). Pueden mostrar diferentes coloraciones con respecto al resto de la superficie del hueso (Binford, 1981; Lyman, 1994; Morlan, 1980).

El crecimiento de las raíces junto a los huesos puede producir fracturas en éstos (Behrensmeyer, 1978). Además, tanto las fracturas previas al enterramiento como las fracturas diagenéticas pueden mostrar marcas de raíces. Es común encontrar marcas o incluso restos de raíces actuales en el relleno de las cavidades óseas, lo cual no significa que la fractura haya sido producida por las raíces.

Schiffer (1996) llama la atención a que algunos casos identificados como marcas de raíces son en realidad causados por el ataque de bacterias, que son normalmente las primeras en colonizar la materia orgánica muerta, iniciando su proceso de descomposición.

- Fauna: animales de diversos tamaños pueden distorsionar los depósitos arqueológicos. Por una parte están los animales que excavan túneles y madrigueras en la tierra, bien para obtener alimento bien para construir abrigo (gusanos, hormigas, conejos, tejones, y otros) (Johnson, 2002; Robert y Vigne 2002). Estos son algunos de los principales agentes de distorsión, removiendo, y desplazando vertical y horizontalmente el material.

Del mismo modo, la acción de animales que incluyen a los peces en su dieta puede distorsionar la interpretación de los restos ícticos en un yacimiento. Por ejemplo, la acumulación por coprolitos o egagrópilas de ciertas aves; el desplazamiento de las capturas realizadas por osos, nutrias u otras especies piscívoras pueden llegar



incorporar en el yacimiento ictiofaunas que no han sido capturadas por los humanos (Wheeler y Jones, 1989). En estos casos, la distancia que separa el yacimiento de las posibles zonas de captura es un aspecto a tener en cuenta, ya que los animales poseen un territorio de acción limitada (Juan-Muns, 1984).

- Humanos: el ser humano es un potente criador y distorsionador de yacimientos arqueológicos. Es importante reseñar que los sucesivos ocupantes de un territorio, hasta la actualidad, proceden a alteraciones del paisaje y del terreno, que muchas veces implican la destrucción parcial o total de yacimientos arqueológicos, debido por ejemplo, a remoción de desechos, usos funerarios, construcción de estructuras, etc. En este sentido, la acción antrópica constituye un agente de tafonómico clave, que multiplica las variables que hay que tener en cuenta a la hora de interpretar los conjuntos recuperados.

Desde la pesca al procesado de las carcasas para transporte, consumo o almacenaje, la especie humana elimina partes del cuerpo y daña los huesos del pez. Del mismo modo, al realizar la manutención del espacio que ocupan, los humanos arrojan desperdicios al fuego o a los animales y acumulan restos en forma de basura en ciertas zonas establecidas (Wheeler y Jones, 1989; Rodríguez, 1996). Por lo mencionado, se impone la cautela a la hora de sacar conclusiones tafonómicas basadas en las muestras de huesos de yacimientos arqueológicos.

En muchos casos de estudio, el origen antrópico de los vestigios debe ser cuestionado, ya que otros agentes naturales, no antrópicos, pueden ser los responsables de los procesos que han constituido el conjunto objeto de estudio; por ejemplo, una varada masiva de peces puede provocar la acumulación de ejemplares, que originarán depósitos de restos óseos en conexión difícilmente interpretables si se localizan en las proximidades de un yacimiento arqueológico (Butler, 1987, 1993; Stewart, 1991). Sin embargo, un conjunto similar al de una varada puede tener también, en cambio, un origen cultural, aún en ausencia de todo elemento que refleje una actividad humana (Van Neer y Morales, 1992). El procesado de los pescados no siempre deja marcas en los huesos y, además, los peces pueden ser procesados y consumidos sin recurso a herramientas (Willis *et al.* 2008). La presencia de marcas de corte y hachazo sobre los huesos constituye un factor determinante para inferir la actividad predadora antrópica. Los cortes que corren transversalmente por las vértebras (en las apófisis) y las costillas podrían estar indicando la división del cuerpo en secciones (Stewart y Gifford-González, 1994; Perdikaris, 1996).

Colley (1990b) y Wheeler y Jones (1989), registran que las huellas de corte sobre los restos óseos de peces pueden producirse como consecuencia de otros procesos, como por ejemplo: remoción de anzuelos y producción de marcas en huesos del branqueocráneo; decapitación con marcas en las primeras vértebras y/o presencia exclusiva de éstas; y fileteado, que origina rayados a lo largo de columna vertebral.

Muchas veces, sin embargo, estas señales apenas se observan en los elementos óseos analizados, ya sea porque los métodos de procesado de los peces no siempre dejan este tipo de marcas o porque éstas son oscurecidas por procesos post-deposicionales (Willis *et al.*, 2008). La decapitación, por ejemplo, puede ser producida a partir de un solo movimiento manual, dislocando alguna de las primeras vértebras precaudales (Zangrando, 2003); el fileteado, sea con instrumental lítico o cuchillos de metal, puede producir marcas tan indelebles que la formación de concreciones las puede “borrar” por completo.

### 3.4. Restos ictiológicos en yacimientos arqueológicos

Las estructuras biomineralizadas tienen propiedades distintas, que pueden influir en su grado de supervivencia. Por esta razón uno de los factores a tener en cuenta es, sin duda, la naturaleza de la composición de las varias estructuras presentes en el cuerpo de los peces, resultado de sus distintas características evolutivas.

Los peces con mandíbula o Gnathostomata se dividen en dos grandes grupos: peces provistos de endoesqueleto óseo (Osteichthyes) y peces carentes de tejido óseo en el endoesqueleto (Chondrichthyes). En el caso de los Petromyzontiformes (Agnatha), aunque su boca no tiene mandíbula, algunos dientes del disco bucal (dientes epidérmicos de tejido córneo) sí que podrían ser encontrados en los yacimientos arqueológicos (Wheeler y Jones, 1989).

Los tejidos cartilaginosos son altamente perecederos, y raramente se conservan en el registro arqueológico (Rick, *et al.*, 2002). Sin embargo, algunas partes del endoesqueleto de elasmobranquios (incluyendo el cráneo y las vértebras) son muchas veces reforzadas por la deposición de sales de calcio. Siempre que esta deposición es suficiente, estos elementos se calcifican, adquiriendo potencial de preservación semejante al hueso (Castro, 1983). Además de las vértebras de los Chondrichthyes, las piezas que pueden subsistir son las espinas de las aletas dorsales (en Squaliformes y Heterodontiformes, entre las formas actuales) y los dientes y las estructuras dérmicas, compuestas de auténtico tejido óseo (Meunier, 1992). Cabe referir que en condiciones excepcionales (especialmente cuando se produce sequedad medioambiental), pueden favorecer la conservación de los esqueletos cartilaginosos (Belcher, 1991).

Por lo que respecta a los Osteichthyes, a pesar de que pocos trabajos han sido desarrollados sobre la composición y densidad de los huesos de estos peces, existen evidentes diferencias en cuanto al potencia de conservación, tanto desde un punto de vista anatómico como específico (Morales y Roselló, 1998; Roselló y Morales, 1990). En el esqueleto de un mismo individuo existe un grado de fragilidad diferente entre las piezas del cráneo y las vértebras, siendo estas últimas mucho más robustas (Morales y Roselló, 1998; Roselló y Morales, 1990; Butler y Chatters, 1994); en algunas especies, por ejemplo la dorada *Sparus aurata*, sólo el grado de robustez del dentario puede ser comparado al de las vértebras, (Morales y Roselló, 1998; Roselló y Morales, 1990).

### 3.4.1. Otolitos, dientes, vértebras y otros huesos

Los otolitos son concreciones acelulares de carbonato cálcico y otras sales inorgánicas que se desarrollan sobre una matriz proteica en el oído interno de los vertebrados, en estrecha asociación con las *maculae* sensitivas de los compartimientos membranosos: las cámaras laberínticas (Blacker, 1969; Carlström, 1963; Cordier y Dalcq, 1954; Degens *et al.*, 1969; Hildebrand, 1988; Jobling, 1995; Weichert y Presch, 1981; *fide* Assis 2002). En los peces, las *maculae* de las tres cámaras laberínticas están asociadas a otros tantos otolitos (Assis 2002).

Las lampreas (*Lampræta* spp.), los esturiones (Acipenseridae) y los peces condriictios (Chondrichthyes) presentan otolitos con aspecto de diminutos cristales o esferalitas de carbonato de calcio cristalizado bajo la forma de calcita, vaterita o aragonito (Carlström, 1963; Maisey, 1987); éstos son más adecuadamente designados *otoconia* o *estatoconia*. En los Chondrichthyes, los *otoconia* están a veces acompañados por otras partículas minerales de naturaleza exógena (*otarena*) que penetran en el laberinto a través del *ductus endolymphaticus*, el cual, en estos animales, comunica con el exterior (Bond, 1996; Carlström, 1963; Fänge, 1982; Grassé, 1958; Harder, 1975; Hawkins, 1993; Rojo, 1988 *fide* Assis, 2002).

En los peces óseos (a excepción de los Chondrostei), los otólitos son piezas que, en número de tres pares por individuo (*sagitta*, *lapillus* y *asteriscus*), cristalizan bajo la forma de aragonito, alcanzando normalmente dimensiones apreciables, llenando casi por completo el interior del compartimiento del laberinto en el que se desarrollan, excediendo considerablemente la superficie de la *macula* a la que se encuentran asociados (Carlström, 1963; Cordier y Dalcq, 1954; Grassé, 1958; Hildebrand, 1988; Lagler *et al.*, 1977; Maisey, 1987; Moyle y Cech, 1996; Romer, 1966; *fide* Assis, 2002).

Los *sagitta* son, de los tres pares de otolitos, los que presentan mayores dimensiones y especificidad morfológica (Assis, 2002). Además, su fuerte componente mineral facilita su preservación en los yacimientos arqueológicos. Al encontrarse encerrados en el neurocráneo, los otolitos son liberados apenas éste se rompe (Schäfer, 1972), ya sea a causa de procesos y agentes antrópicos o no antrópicos. Como señala Schäfer (1972): la presencia de grandes concentraciones de otólitos permite suponer la existencia de una concentración de carcacas de peces o, por lo menos, de sus cabezas.

Los dientes son estructuras rígidas de las mandíbulas, techo de la boca o faringe; utilizadas para morder o masticar los alimentos (Lagler *et al.*, 1977). A semejanza de las escamas placoideas – cuyo plano estructural básico mantienen, y a partir de las cuales se hace su evolución – los dientes de la mandíbula son segregados por células de tejido (odontoblastos) de las papilas mesodermas (Lagler *et al.*, 1977). Los dientes están formados por esmalte, dentina y cemento (Carlson, 1990; Hildebrand, 1974; Romer y Parson, 1977).

El esmalte es el tejido biomineralizado más duro que existe, presentando únicamente entre 1% y 3% en contenido de materia orgánica; está formado mayoritariamente por fibras de hidroxiapatito más largas que las que constituyen el tejido óseo y la dentina, lo que le confiere mayor durabilidad, pero, a la vez, menor plasticidad. (Carlson, 1990; Hildebrand, 1974; Romer y Parson, 1977).

La dentina es más dura que el hueso compacto pero menos que el esmalte, y está formada por cerca de 70% de hidroxipatito y un 30% de materia orgánica (Carlson, 1990).

El cemento es un tejido óseo mineralizado, formado por un 70% de apatito, un 25% de materia orgánica y un 5% de agua (Carlson, 1990).

Además de su especificidad morfológica, los dientes son estructuras altamente mineralizadas, y, por tanto una de las partes del esqueleto de los vertebrados que, bajo determinadas condiciones, mejor se conserva (Schäfer, 1972), en especial gracias a su resistencia y durabilidad.

En los peces óseos el término *hueso* puede referirse a varios conceptos: un órgano anatómico (por ejemplo una vértebra, el cleitro, etc.); un tejido (o sea, el tejido óseo que constituye todo el hueso); o los constituyentes químicos (es decir, el conjunto de todo el tejido óseo, incluyendo las células las macromoléculas orgánicas y cristales minerales). Los tejidos óseos están constituidos por de una matriz orgánica, constituyentes minerales y varios tipos de células. La matriz orgánica constituye una red de fibras de colágeno más o menos organizadas; el constituyente mineral principal de los huesos (órganos anatómicos) de un pez (p. ej., vértebra, escama, neurocráneo, u otro) es el hidroxipatito (Meunier y François, 1992).

### 3.5. Algunos aspectos limitantes en la metodología arqueozoológica

Los presupuestos teóricos de la Arqueología Procesual establecieron una orientación de la investigación hacia la reconstrucción de los procesos culturales de las sociedades pretéritas, incluyendo su relación con el medio ambiente (Johnson, 2000). En el caso concreto de la Arqueozoolología (o Zooarqueología), este conocimiento se centra en la explotación de los recursos animales y se relaciona con la estacionalidad de las capturas, las técnicas de adquisición y control de las mismas, las pautas de procesado para el consumo, etc. A la par de este nuevo enfoque, se reconoce la necesidad de perfeccionamiento de los métodos de empleados en la recuperación y registro, así como el desarrollo de nuevos procedimientos con el propósito de recuperar evidencias que permitan estudiar la relación de las comunidades humanas pretéritas con su medio.

#### 3.5.1. Métodos de recuperación

Los métodos de recuperación empleados en Arqueología han cambiado considerablemente desde finales de la década de los años sesenta, orientándose hacia una recuperación cada vez más eficaz y minuciosa (Clason y Prummel, 1977; Rodríguez, 1996). Por lo que respecta a las arqueoictiofaunas, numerosos autores llaman la atención sobre la necesidad de utilizar y homogeneizar los métodos de recogida durante las excavaciones y discuten la importancia de los métodos de recuperación de la ictiofauna para el trabajo posterior de adecuado procesamiento e interpretación de datos (Casteel, 1976b; Clason y Prummel, 1977; Colley, 1990a, 1990b; Desse, 1980; Desse-Berset y Radu, 1996; Falabella *et al.*, 1994; Jones, 1982; Juan-Muns *et al.*, 1991; Payne, 1972 y 1975; Sternberg, 1989, 1995;

Struever, 1968; Thomas, 1969; Vale y Gargett, 2002; Wheeler y Jones, 1976; Wheeler y Jones, 1989; Zohar y Belmaker, 2005).

A continuación se señalan y discuten los métodos de recuperación aplicados a las arqueofaunas:

- *Recogida manual*

Pese a los avances metodológicos anteriormente referidos, la recogida manual de restos zoológicos sigue siendo una práctica común en Arqueología, induciendo un sesgo que resulta en la sobrerrepresentación de los restos de mayor tamaño, perceptibles a simple vista. En el caso de los peces, se trata de un grupo muy diversificado que incluye animales de crecimiento continuo a lo largo de su vida, alcanzando tallas muy dispares según la especie. Por ello, esta práctica de recogida manual de elementos de mayor tamaño lleva a que, posiblemente, muchos restos de menor talla sean tirados a la basura (Jones, 1982), sesgando la visión de conjunto que puede tenerse sobre la explotación de los recursos piscícolas en determinado momento, ya que sesga la información hacia los individuos y las especies de mayor tamaño.

Este método de recuperación es útil, usado con coordinación tridimensional, dibujo y/o fotografía, para el registro y recuperación de asociaciones particulares de ejemplares en conexión anatómica o concentraciones de vestigios asociados a estructuras bien definidas como hogares u otras relacionadas con los procesos de procesado y conservación. No obstante, su aplicación no excluye la utilización de métodos complementarios, como el cribado y/o la flotación.

- *Cribado y flotación*

El *cribado* o *tamizado* puede ser realizado siguiendo diversos procedimientos en seco o con agua y utilizando redes con mallas de luz de diverso calibre. Por razones que se relacionan principalmente con la inversión de medios y tiempo, el cribado en seco suele ser el más utilizado. En yacimientos con sedimentos arenosos o en contextos con mucha ceniza, el sistema hasta puede ser el más apropiado, siempre y cuando no se utilicen mallas de más de 3mm (Rodríguez, 1996).

El tamizado con agua presenta numerosas ventajas (Rodríguez, 1996): por un lado permite que las partículas de sedimento sean eliminadas, dejando los fragmentos retenidos en los cedazos más limpios; por otro lado, el lavado permite, que al secarse el residuo de criba, ésta resulte más sencilla, y más afinada la selección de los restos ictiológicos.

La utilización del sistema de columna de tamices de mallas entre 10.5 y 1mm (Clason y Prummel, 1977) o hasta 0.5mm (Colley, 1983b; Jones, 1982;) es en principio el método idóneo (Rodríguez, 1996). No obstante, el empleo de mallas de tan reducidas dimensiones es un tema de discusión entre investigadores, concretamente en lo que concierne a la

representatividad de la riqueza taxonómica obtenida (Vale y Gargett, 2002; Zohar y Belmaker, 2005).

En definitiva, la pauta que parece más indicada como método estándar en arqueoictiología es la recogida con malla de 1mm (Desse, 1980; Juan-Muns, 1992; Bullock, 1994) y, en casos concretos de muestras muy grandes y contextos bien definidos, controles con mallas de 0.5mm para asegurarse que no se están eliminando íctiofaunas de tamaño muy pequeño (Rodríguez, 1996).

Por otro lado, la *flotación* de sedimento es un método estándar utilizado en Paleobotánica para la recuperación de semillas, carbones y otros restos vegetales que flotan cuando los sedimentos son sumergidos en agua. Si bien parecería que, a priori, todos los huesos de peces flotan, cabe señalar que sólo en algunos casos esto resulta ser cierto; por ejemplo, la bula proótica (una vaina ósea inflada que encierra el utrículo) en Clupeiformes (Clupeidae - Alosas, arenques y sardinas; Engraulidae - Anchoas o boquerones). La generalidad de los elementos óseos en el esqueleto de un pez, por pequeños que sean, no flotan si no se utilizan soluciones químicas, como por ejemplo la mezcla de alcohol y broformo (Struever, 1968), aunque su nivel de toxicidad desaconseja su aplicación.

En el caso de los peces, la flotación es útil únicamente si se guardan los remanentes del tamizado, que después de secos pueden ser triados en el laboratorio. Asimismo, cabe señalar que, comparando resultados obtenidos con flotación y columna de tamices, varios autores (Juan-Muns, 1990, 1992; Juan-Muns *et al.*, 1991) han demostrado experimentalmente que, al emplear la columna de tamices, el número de restos de peces recuperados es mayor y su grado de fragmentación, menor.

#### - *Muestreo*

Someter todo el volumen de sedimento extraído a un cribado fino con agua, o almacenar el mismo para su cribado *a posteriori*, no siempre son tareas posibles por falta de tiempo, medios humanos y materiales, sobre todo en contextos de arqueología de salvamento. Por este motivo, se impone la necesidad de implementar estrategias efectivas de muestreo, ideadas entre el arqueólogo responsable de la excavación y el analista responsable de los análisis faunísticos, de acuerdo a los objetivos planteados por uno y otro en su investigación (Colley, 1990b; Juan-Muns *et al.*, 1991; Peres, 2010).

El muestreo en columna puede ser utilizado para un rápido control de los taxones presentes, aunque no permite establecer una distribución espacial del material (Casteel, 1976b). Otra posibilidad puede ser la repartición en ajedrez sobre la totalidad del yacimiento en forma de pequeñas cuadrículas adaptables a los yacimientos excavados con metodología de coordenadas cartesianas (Rodríguez, 1996), que consiste fundamentalmente en recuperar los sedimentos siempre en los mismos cuadrantes a lo largo de la secuencia excavada.

Además de estos sistemas de muestreo sistemático, se puede practicar un muestreo aleatorio simple, que consiste en escoger de cada unidad arqueológica 10 litros de sedimento

recogidos en porciones dispersas en toda la superficie y espesor de la capa arqueológica definida (Sternberg, 1989).

Una vez elegida la estrategia de muestreo conforme a los objetivos planteados en cada caso, la siguiente cuestión debe ser la de la adecuación del volumen de la muestra. Para algunos autores (Grayson, 1978, 1981; Meltzer *et al.*, 1992; Sternberg, 1989), es matemático que cuanto mayor el tamaño de la muestra, mayor será la riqueza y variedad de los resultados. En cambio para otros (Vale and Gargett, 2002) esta aserción no es axiomática, y la cuestión está en cómo establecer una relación satisfactoria entre el tiempo invertido y los datos que se pretenden obtener.

A pesar de que estas cuestiones que acabamos de abordar son fundamentales en los estudios ictioarqueológicos, lo cierto es que el analista no siempre suele estar implicado en la elección del método de recuperación, triado, limpieza y acondicionamiento de las muestras, lo cual resulta, como se verá a continuación, en sesgos que determinan las posibilidades analíticas de una muestra.

#### - *Triado*

El proceso de cribado produce agregados de material que han de ser objeto de *triado*, un laborioso y lento proceso de selección de restos para su análisis posterior. No todos los excavadores tienen experiencia en el reconocimiento de los restos de peces, y, al igual que sucede el proceso de excavación, también durante la fase de triado muchos restos de peces no son recogidos o son desechados por falta de conocimiento de las morfologías que pueden presentar sus elementos esqueléticos.

Si bien es cierto que los sistemas de recuperación y triado de las arqueoictiofaunas son determinantes de las posibilidades de análisis de su conjunto, pocas veces se hace mención de cómo se encuentran y se dejan acondicionadas las entidades recuperadas, ni se reflexiona sobre su impacto en la integridad de los restos o sus repercusiones en estudios ulteriores. Hay, por tanto, una serie de cuestiones fundamentales a tener en cuenta respecto a la limpieza y acondicionamiento del material osteológico de peces (Moreno-García *et al.*, 2003b).

### 3.5.2. Limpieza y acondicionamiento

La eliminación de restos de sedimento y de concreciones u otras formaciones que se aprecien sobre los huesos se puede hacer siempre que los materiales se encuentren en buenas condiciones. Los métodos más utilizados son: 1) el lavado con agua, utilizando idealmente agua desmineralizada y un cepillo blando y/o medio atendiendo a la dureza y adhesión de las partículas al hueso; 2) el uso de gasas, bastoncillos y etanol; 3) las tinas de ultrasonido, que pueden ser utilizadas también en la eliminación de concreciones; 4) limpieza mecánica con instrumentos de odontología, aunque no siempre es recomendable la utilización de punciones u otros objetos con punta, ya que pueden producir falsas *marcas aparentemente tafonómicas*; y 5) inmersión en ácido acético diluido en

concentraciones variables, generalmente alrededor del 5%. Este último proceso resulta también lento; en los casos en que se recurre al ácido acético, es recomendable la inmersión del hueso en agua durante 24 horas, idealmente en una tina que permita tener agua corriente, para su renovación. Después de secado, se recomienda consolidar el hueso (P. Gonçalves, 2003 com. pers.).

Después de lavados, los materiales deben secarse a temperatura ambiente y sin luz solar directa. En el caso de materiales frágiles, es necesario su consolidación en el terreno para evitar fracturas en la recuperación y manejo posterior (Moreno-García *et al.*, 2003b). En el caso de los conjuntos estudiados en este trabajo, este tipo de recomendación resultó impracticable, ya que los materiales analizados se encontraban depositados desde hacía más de 10 años en varios depósitos del museo, como se indica en la sección de material y métodos (sección 4 de este trabajo).

La conservación para el futuro de los restos de peces de yacimientos arqueológicos reside en el acondicionamiento adecuado del material extraído. Una primera fase es el del acondicionamiento del material en la excavación para su traslado al laboratorio, donde pueden ocurrir tratamientos posteriores, como cribado, triado, u otros; la segunda y más definitiva es el momento en el que se almacenan los materiales, frecuentemente por un tiempo indeterminado, para su posterior análisis.

En ambos casos, siempre deben emplearse materiales duraderos y resistentes (bolsas, contenedores) que sean etiquetados de forma legible, sin utilizar marcadores a base de alcohol o solubles en agua, indicando claramente la denominación del sitio y la descripción de sus contenidos (ictiofauna, malacofauna, industria lítica, etc.). La ordenación de los materiales debe seguir un orden lógico, como por ejemplo las unidades estratigráficas, para facilitar la localización de los materiales. Las muestras recuperadas por cribado y/o muestreo, incluso si proceden del mismo contexto que los huesos recuperados manualmente, deben mantenerse separadas, con la indicación de condición de material cribado/muestreado, el tipo de malla utilizada y la cantidad de sedimento muestreada (Moreno-García *et al.*, 2003b).





## 4. MATERIAL Y METODOS

### 4.1. Material ictioarqueológico

Este trabajo analiza un total de 5082 restos de peces recuperados en 8 yacimientos arqueológicos de inicios y mediados del Holoceno portugués. Es necesario destacar que, con excepción del material de Fiais (ver sección 5.7), se ha estudiado la totalidad del material disponible para cada yacimiento.

Las observaciones se distribuyen geográficamente en tres zonas del territorio continental portugués: (1) litoral de Estremadura (Toledo, Vale de Frade); (2) Cuenca del Sado (Arapouco, Cabeço da Amoreira, Poças de São Bento, Barrosinha); y (3) Costa Suroeste y cuenca del río Mira (Samouqueira y Fiais). La figura 4.1 muestra la distribución geográfica de las observaciones y la frecuencia relativa de las arqueofaunas analizadas en cada yacimiento (Fig. 4.1).

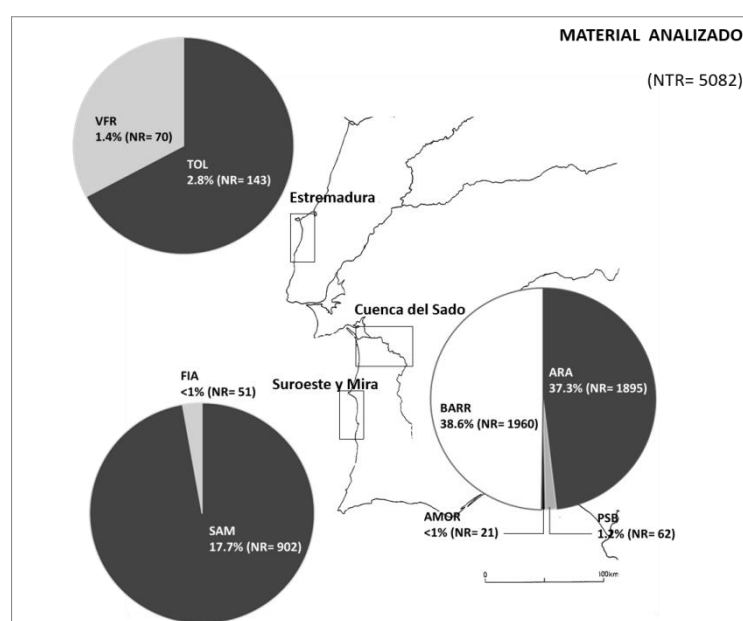


Fig.4. 1. Material arqueofaunístico analizado: distribución geográfica de los yacimientos, con el número de restos y frecuencia relativa (%) de cada yacimiento.

Como se ha apuntado en la introducción de este trabajo, el material analizado resulta de excavaciones antiguas, encontrándose depositado en museos nacionales y regionales, en algunos casos desde la década de 1960 (p.ej., el de Arapouco). La tabla 4.I resume lo esencial de la información relativa al año de excavación, nombre del responsable de cada uno de los trabajos arqueológicos, e institución donde se encuentra depositado el material. Adicionalmente, se indican caso a caso los métodos de recuperación del material (Tabla 4.I).

Casi siempre, las faunas de peces estaban separadas por cuadro, nivel y sector dentro de cada yacimiento. En los apartados correspondientes al análisis de cada yacimiento (ver Capítulo 5) se especifican, si se conocen, los datos sobre las diferentes unidades de excavación y su nomenclatura. La sección de resultados para cada yacimiento ofrece una descripción detallada del material recuperado en cada caso (consultar las secciones del Capítulo 5).

Yacimiento	Año	Excavación	Método de recuperación	Depósito
Toledo	1997-1998	A.C.Araújo	Criba (2-3mm) + Manual	MLT
V. Frade	1998-1999	A.C.Araújo	Criba (2-3mm) + Manual	MLT
Arapouco	1961	J. Roldão	Manual ¿Otro?	MNA
P. S. Bento	1986-1988	J.M.Arnaud/L.Larson	Criba (¿2-3mm?) + Manual	MNA
C. Amoreiras	1985-86	J.M.Arnaud	Criba (¿2-3mm?) + Manual	MNA
Barrosinha	1979	C.T.Silva/J.Souares	Criba (2-3mm) + Muestras 10l sedimento + Manual	MAEDS
Samouqueira	1992	C.T.Silva/D.Lubell	Criba (¿2-3mm?) + Manual	MAEDS
Fiais	1986	J.M.Arnaud	Criba (¿2-3mm?) + Manual	CMO

*Tabla 4. I. Instituciones de depósito del material analizado. Adicionalmente se indica el año y responsable de cada excavación, y caso a caso los yacimientos donde se ha procedido al cribado para recuperación de material arqueológico. Clave: CMO (Odemira) - Câmara Municipal de Odemira; MAEDS (Setúbal) - Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal; MLT- Museu Leonel Trindade (Torres Vedras); MNA- Museu Nacional de Arqueologia (Lisboa).*

En su gran mayoría, los materiales se encontraban guardados en bolsas o metidos en cajas u otro tipo de contenedores, junto con etiquetas donde se indicaba su procedencia arqueológica. La figura 4.2 muestra como ejemplo dos conjuntos de restos recuperados en Arapouco, separados por elementos esqueléticos (en este caso, vértebras y otolitos), en que puede observarse un acopio de varias docenas de especímenes aislados y sin conexión anatómica (Fig. 4.2). En la misma figura puede percibirse el estado de conservación bastante razonable que en general presentan estos materiales, aunque se aprecian planos de fractura reciente ocasionados, muy posiblemente, por el rozamiento y abrasión de unas piezas contra otras (como sugieren los diminutos residuos de hueso no identificable presentes en el fondo de muchas bolsas).



*Fig.4. 2. Selección de elementos esqueléticos de peces recuperadas en la Capa 2 de Arapouco (Alcácer do Sal). Izquierda: vértebras de peces (entre otros: Mugilidae, Triakidae); derecha: otolitos de Scienidae. Fotografías de A.C.Araújo a partir del material almacenado en el Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa.*

Aunque el estado de preservación de las arqueoipectofaunas recuperadas de los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal es sido descrito y discutido en detalle en cada una de las secciones correspondientes (véase el Capítulo 5), en todos los yacimientos (con excepción de Fiais, para el que no ha sido posible cumplir el registro), se registran planos de fractura reciente en los materiales. Puede verse en la tabla 4.II que el porcentaje de elementos en el que se aprecian planos de fractura reciente

se encuentra por debajo de los 50% solamente en casos contados (p.ej., Vale de Frade y Barrosinha) llegando a más del 94% en Arapouco y casi el 81% en Cabeço das Amoreiras. Después de éstos, es en Poças de São Bento, Samouqueira y Toledo donde se registran más casos de elementos con planos de fractura reciente, respectivamente ~69%, ~61%, y ~50% de los casos observados en cada yacimiento (Tabla 4.II).

YACIMIENTO	CASOS OBSERVADOS (%)
TOLEDO (NTR= 143)	50.3%
VALE DE FRADE (NTR= 70)	30%
ARAPOUCO (NTR= 1895)	94.7%
POÇAS DE SÃO BENTO (NTR= 62)	69.3%
CABEÇO DAS AMOREIRAS (NTR= 21)	80.9%
SAMOUQUEIRA (NTR= 902)	61.3%
FIAIS (NTR= 29)	Sin toma de datos
BARROSINHA (NTR= 1960)	24%

Tabla 4. II. Frecuencia relativa (%) de elementos en los que se registran planos de fractura reciente.

Aunque la conservación de los restos ictiológicos parece haber sido influenciada por procesos como la fragmentación mecánica, los innumerables diminutos residuos de hueso encontrados dentro de muchas bolsas con material de análisis sugieren que durante el tiempo transcurrido entre la recuperación de los materiales y su estudio se aumentó la degradación física de los mismos.

A pesar de ello y de las implicaciones para la identificación del material, se logra asimismo una tasa de identificación superior al 50% en todos los yacimientos. Fiais, Cabeço das Amoreiras y Toledo son los yacimientos donde se ha logrado el mayor porcentaje de identificación (respectivamente 79.3%, 76.2% y 69.9%). Después de éstos, es en Poças de São Bento, Samouqueira, y Arapouco donde el porcentaje de restos identificados es mayor (respectivamente 62.9%, 62.6% y 61.3%). Barrosinha y Vale de Frade es donde se ha logrado el menor porcentaje de identificación, aunque superándose en todo caso los 50% en cada uno de ellos (respectivamente 53.9% y 52.9%; Fig. 4.3).

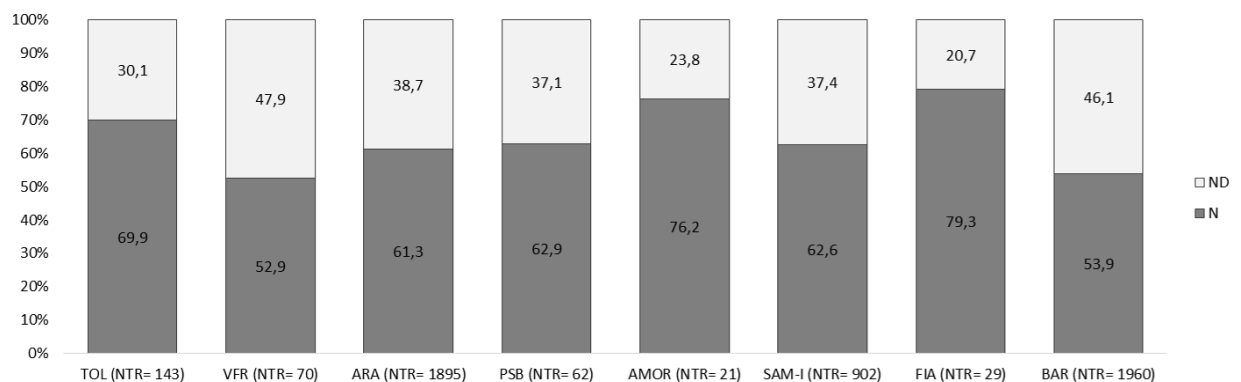


Fig.4. 3. Tasa de identificación (%) del material analizado: restos identificados (N) vs fracción no determinada (ND) en cada uno de los yacimientos estudiados. Clave: AMOR= Cabeço das Amoreiras; ARA= Arapouco; BAR= Barrosinha; FIA= Fiais; PSB= Poças de São Bento; SAM-I= Samouqueira; TOL= Toledo; VFR= Vale de Frade.

## **4.2. Identificación taxonómica y nomenclatura**

### **4.2.1. Identificación**

La identificación y análisis del material arqueoictiológico presentado en el Capítulo 5 de este trabajo sigue los procedimientos estándar descritos por Casteel (1976a) y Wheeler y Jones (1989). La identificación se basa en la comparación del material arqueológico con esqueletos modernos de especies relacionadas; a este propósito se consulta y desarrolla la colección comparativa CIPA (ver sección 4.3), así como otras indicadas también más adelante (sección 4.3.3).

Se intenta la identificación taxonómica del material al rango jerárquico más bajo posible (Familia, Género, especie). Cuando esto no es viable, se realiza la asignación taxonómica más concreta posible (Clase, Orden). En algunos casos, los especímenes son identificados como “cf.” (del Latín *confere*) antes del nombre del taxón asignado; esto indica que la identificación no es totalmente segura, pero que el espécimen se asemeja a ese taxón particular dentro de los caracteres que se pueden comprobar. Además, en ciertos casos no es posible asignar una especie a un determinado espécimen, aunque se pueda determinar el género. En estos casos se utiliza “sp.” para la especie, y “spp.” si hay más de una especie posible (Reitz y Wing 1999), indicando que no se puede realizar una asignación específica inequívoca.

Por su escaso valor diagnóstico en la identificación taxonómica, se excluyen como caracteres de identificación taxonómica los radios branquiostegales, radios de las aletas, y pterigoforos cuando presentes, ya que se encuentran aislados.

Además de las identificaciones taxonómicas, se reconoce anatómicamente, siempre que es posible, cada elemento óseo (p. ej., dentario, otolito, vértebra, etc.) de cada taxón, así como su lateralidad (izquierdo/derecho) si es factible. Cuando los elementos analizados no están completos, se anota la porción o fragmento correspondiente (p. ej., dentario derecho: fragmento del cuerpo, apófisis posterior y porción caudal). En el caso de material fragmentado, este procedimiento evita el recuento repetido de un mismo hueso, proporcionando mayor precisión en la estimación del número mínimo de individuos (detallada más adelante: apartado 4.4., Cuantificación).

### **4.2.2. Nomenclatura**

La nomenclatura osteológica sigue la de Terceiré *et al* (2010); adicionalmente se consideran los trabajos de Casteel (1976a), Lepiksaar (1981-1983), Wheeler y Jones (1989), y Roselló (1989) - donde se encuentran las versiones españolas de los términos anatómicos.

Los listados de peces siguen el orden sistemático presentado en Whitehead *et al.* (1989). Salvaguardando eventuales lapsos, se indican los nombres válidos para cada especie siguiendo el sistema nomenclatural de Eschmeyer (1990, 1998).

Se indican los nombres comunes en español, portugués e inglés siguiendo a Sanches (1989).

### 4.3. Elaboración de un referencial osteológico

#### 4.3.1. Criterios de elaboración

Los atributos de las colecciones comparativas (diversidad de especies, representatividad biométrica, etc.), y el mismo modo en que se encuentran organizadas son factores que afectan tanto la precisión de identificación del material analizado como el tiempo invertido en ello (Tets, 1990).

Por cuestiones que se relacionan con objetivos de investigación en Biología, los estudios de Osteología de peces nunca han sido considerados una prioridad, lo que en cierto modo explica la escasez de colecciones osteológicas de referencia en las instituciones consagradas al estudio del medio marino en Portugal.

La elaboración del referencial osteológico de las ictiofaunas de Portugal, realizada fundamentalmente entre 2006 y 2008, para este trabajo forma parte de la colección existente en el Laboratorio de Arqueozoología del IPA – CIPA (actualmente DGPC-LARC). A pesar del espectacular desarrollo que conoció la Osteoteca (con 1815 esqueletos preparados hasta marzo de 2005) se contaba en esa fecha con sólo 145 esqueletos de 48 especies de peces (Moreno-García, 2006). La gran diferencia de la colección de peces respecto a los restantes grupos de vertebrados residía, además del número, en el modo en que eran preparados y organizados los especímenes (obteniéndose una mezcolanza de todos los huesos que forman parte del esqueleto de cada pez).

La necesidad de un referencial osteológico más diversificado y organizado de modo que sirva para facilitar la identificación de arqueoictiofaunas exigió la ampliación y principalmente la reestructuración de la colección comparativa existente, implicando:

- inclusión de nuevas especies;
- producción de muestras estadísticamente significativas para estimativa de las tallas de algunas de las especies representadas en los yacimientos arqueológicos analizados (como *Argyrosomus regius* – ver sección 4.6);
- revisión de los métodos de preparación y reorganización de una parte importante del fondo preexistente.

#### 4.3.1. a) Selección e identificación de especímenes biológicos

Los ejemplares representados en la Osteoteca son procedentes de los mares y ríos de la Península Ibérica y Norte de África, considerándose prioritariamente las especies nativas y, por una cuestión de facilidad de acceso, las de mayor importancia comercial.

Los ejemplares han sido adquiridos en mercados locales o donados por instituciones nacionales; el listado presentado en la tabla 4.III incluye todas las colaboraciones registradas desde la formación del laboratorio de Arqueozoología en el seno del IPA-CIPA a finales del año 1999.

En el caso de ejemplares donados por instituciones científicas, se validaron las identificaciones iniciales siguiendo las claves de identificación descritas por Whitehead *et al.* (1984-1986) y Fischer *et al.* (1987). Adicionalmente, se consultaron otras claves de identificación como la de Stehmann (1999) para las rayas, las de Ben-Tuvia (1975) y Farrugio (1977) para la familia Mugilidae, o las de Almaça (1967),

Doadrio (2001), Kottelat y Freyhof (2007) para la familia Cyprinidae (*Barbus* spp.). Siempre que fue posible, las identificaciones fueron validadas por un segundo observador.

En Portugal
I.C.N - Instituto de conservação da Natureza
Parque Nacional da Peneda Gerês
Parque Natural do Vale do Guadiana
Reserva Natural do Estuário do Tejo
(*) Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (M.J.Costa y N.Prista - Proyecto CORV)
(*) Universidade do Algarve (R.Coelho - Proyecto MEDITS)
Aquário Vasco da Gama
DOCAPESCA
(*)TUNIPEX, S.A (M.Morikawa)
(*)Particulares:
N.Prista
S.Gabriel
Pescadores locales (Olhão, Costa da Caparica)
Otros
Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Museum of Natural Sciences) (W. Van Neer)
Particulares:
(*) R.Marlasca (Ibiza)
(*) J.L.Garí (Ibiza)

*Tabla 4. III. Relación de instituciones y personas nacionales e internacionales que han contribuido con especímenes para la Colección de Referencia de peces del laboratorio del IPA-CIPA (actualmente DGPC-LARC). (\*) Indica las contribuciones directamente relacionadas con la realización de este trabajo (ver infra sección 4.3.2).*

#### 4.3.1. b) Descripción y registro

Siguiendo los procedimientos definidos por Moreno *et al.* (2003) y Moreno (2005), a cada espécimen se le atribuyó un número de registro que lo identifica en el universo de la colección comparativa, y que corresponde con una ficha de registro en la que es anotado el máximo de información posible para cada espécimen: información taxonómica (familia, género y especie); edad; sexo; fecha y lugar de captura; biometría y peso del espécimen; nombre de la persona responsable de la identificación; justificación de la identificación; método de preparación (maceración con o sin enzima, etc.); estado de conservación del esqueleto después de la preparación; elementos perdidos durante el proceso; etc. (ver Fig. 4.4).

Las medidas biométricas siguen los criterios propuestos en Fischer *et al.* (1987); se tomaron con cintas métricas y/o ictiómetro. Para pesar los especímenes en el laboratorio se utilizaron balanzas de precisión y/o básculas (en el caso de los ejemplares de mayor porte).

Siempre que fue posible se añadió una foto del espécimen, sacada antes de la preparación. Adicionalmente se agregaron, en su caso, datos sobre la biología y comportamiento de las especies. A la ficha de registro se añade, si se conoce, información sobre las artes de pesca utilizadas en la captura del ejemplar u otros elementos considerados de interés (por ejemplo, indicación de presencia de contenidos estomacales, descripción de los mismos, etc.).

CIPA Nº : 2009	Identificação: <i>Argyrosomus regius</i> Corvina-legítima	Sexo: ♀ (fêmea)	Idade: #	Localização: Tejo
----------------	--------------------------------------------------------------	--------------------	----------	-------------------

---

OBSERVAÇÕES NO MOMENTO DA RECOLHA

Recolhido por: Sónia Gabriel   Nuno Prista	Data: 26. 05. 2007	Peso: 2 251 gr
Localidade, habitat: Tejo	BD: X	HL: X
	SL: 54 cm	FL: X
	TL: 65 cm	

Condição: Selvagem

(Data de nascimento: X )

Data da morte ou estimativa: 26. 05. 2007

Causa de morte: Pesca com ANZOL

Notas: Comprado na Lota da Costa da Caparica (Almada)

Ref. Projecto CORV

Campo/anilha Nº: CCCOMP20070526\_01

História: Exemplar Ref.col/Projecto CORV  
Pago SGABRIEL: SGCOMP\_07

---

## IDENTIFICAÇÃO

Identificado por: Sónia Gabriel (validado Nuno Prista)

Justificação da identificação:

Relatively big head with elongated body. Mouth in terminal position without barbils. Mouth cavity yellow-gold. Eyes quite small. Lateral line evident, extending onto caudal fin. Second dorsal fin much longer than first. Anal fin has a first short spiny ray and a second very thin one. Branched appendices in the gas bladder. Very large otoliths. Body colour silver-grey, with bronze traits dorsally.

## PORMENORES DA PREPARAÇÃO

Data: 11.10.2007

~~Inumação/Neutrase/Biotex~~ \*

Desengordurado: X

Notas: Perfuração cavidade craniana para extracção otolitos *sagitta*

\* Maceração raquis (aprox. 21H) + limpeza manual ossos crânio

## ESTADO APÓS A PREPARAÇÃO

Data: 12. 10.2007

Geral: Muito bom

Partes danificadas: X

Partes perdidas: X (\*)

(crânio com perfuração: ver PORMENORES DA PREPARAÇÃO supra)

## ACÇÕES SUBSEQUENTES

# - fazer leitura anéis de crescimento (otólitos)

(\*) Otólitos *sagitta* cedidos ao Projecto CORV (Nuno Prista – IO.FCUL)  
para leitura anéis de crescimento

Fig.4. 4. Ficha de registro de espécimes (peces) de la colección de referencia. Modelo estándar utilizado en el IPA-CIPA (actualmente DGPC-LARC) desde el año de 1999 (ver también Moreno et al, 2003).



#### 4.3.1.c) Metodología de preparación

Una vez identificados los ejemplares y anotada toda la información posible (identificación taxonómica, biometría, peso, sexo, etc.), cada espécimen es diseccionado. En principio, los métodos empleados dependen de los elementos esqueléticos que cada preparador considere necesario recuperar, así como los medios disponibles en cada disección.

Son diversos los métodos de preparación de esqueletos (Hildebrand, 1968), aunque elaborar una colección de referencia para la comparación e identificación de material arqueológico (elementos habitualmente desarticulados – ver Fig.4.2) requiere la obtención de ejemplares desarticulados (Barker *et al.* 2003; Casteel, 1976a; Davis y Payne, 1992; Lepiksaar, 1983; Moreno-García *et al.* 2003a; Reitz and Wing, 1999; Wheeler y Jones, 1989).

En el caso concreto del referencial osteológico del IPA-CIPA (actualmente DGPC-LARC), hasta el año 2005 la preparación de especímenes seguía el protocolo publicado por Davis y Payne (1992), posteriormente traducido por Mondini (2003), descrito en Moreno-García *et al.* (2003) y en Baker *et al.* (2003). En resumen, se trata de eliminar lo máximo posible de tejidos musculares (fileteado del pez), cocer lo que queda del cuerpo durante algunos minutos, y sumergir en una solución de agua y enzima proteolítica (*Neutrase 0,8 l*) en el interior de una estufa a una temperatura controlada de 45°C (proceso que efectúa la destrucción de los tejidos blandos, incluyendo ligamentos, en algunas horas; Moreno-García, 2006).

Aunque es sencillo y resulta muy rápido, este método, cuando aplicado a los peces, produce una amalgama de cientos de huesos, lo que requiriere una enorme inversión de tiempo a posteriori para separar los elementos esqueléticos necesarios para cotejar el material arqueológico. Por ello, con vistas a corregir el método de preparación utilizado para los peces, se estableció como objetivo la recuperación ordenada y articulada de los elementos esqueléticos que componen el cráneo, la columna vertebral y las aletas. Para ello se adaptó el método de preparación descrito por Lepiksaar (1981-1983): En resumen, tras la identificación y registro:

- 1) el pez es colocado sobre una red dispuesta sobre un recipiente en la que quedan retenidos pequeños huesos que puedan caer del lado opuesto; antes de iniciar la disección se retiran algunas escamas de la línea lateral, cuerpo, y cabeza, guardándolas separadamente por zonas; las restantes son retiradas en barda, después de echar agua caliente, pero sin hervir, sobre el cuerpo del pez; a continuación se extraen enseguida los órganos internos (intestinos, estomago, vejiga natatoria, etc.), y se filetea el pez (Fig. 4.5 – 1);

- 2) se calienta el agua hasta los 90°C aproximadamente, y se va vertiendo sobre la cabeza y cuerpo para facilitar la extracción los tejidos blandos; enseguida se van quitando topográficamente los huesos del cráneo y la cinta escapular (Fig. 4.5 – 2 a 11), que se van limpiando adicionalmente con agua caliente o bien se dejan en maceración en una solución de agua y *Neutrase 0,8 l*;

- 3) se separan las aletas impares, que pueden ser limpiadas con agua caliente y cepillo o, si es necesario, dejadas en agua caliente hasta que se suelten un poco los tejidos blandos;

- 4) del mismo modo, a la columna vertebral, para asegurar su recuperación en secuencia anatómica, se le pasa un hilo de nylon o un alambre por los canales neurales y hemales y se macera el

conjunto en una solución de agua y *Neutrase 0,8 l* para que termine de limpiarse. Se hace notar que durante el proceso de maceración hay una pequeña chapa donde se graba el número de identificación del espécimen (el mismo que consta en la ficha de registro, que funciona como su DNI) y que acompaña al esqueleto hasta su almacenamiento en la colección.

Aunque es un poco más moroso, al final de este proceso los huesos del cráneo ya están separados por elemento anatómico (Fig. 4.5 – A-H), facilitando de este modo su incorporación en la colección índice (ver sección 4.3.1.d).

Para la extracción de otolitos, siempre que el tamaño de los ejemplares lo permitiera, antes de preparar el ejemplar de acuerdo con lo dispuesto anteriormente, se realizó un pequeño orificio en el neurocráneo (accediéndolo por debajo del arco branquial; Fig. 4.6). Este procedimiento es útil, por ejemplo, cuando hay que realizar grandes muestras de estos elementos pero no se dispone de medios para la adquisición de ejemplares enteros.

Para los ejemplares más pequeños y especies con otolitos diminutos, con el objeto de evitar destruir casi por completo el neurocráneo seccionándolo al perforarlo, se maceró el neurocráneo un par de horas y posteriormente se inyectó un flujo de agua por el foramen magnum; los otolitos suelen salir por el mismo foramen magnum.

Para Chondrichthyes, la preparación incide sobre todo en la recuperación dentículos dérmicos, espinas, mandíbula y dientes, y columna vertebral (pues son estos los elementos comúnmente recuperados en yacimientos arqueológicos), procediéndose de modo similar para la recuperación de estos elementos.

Los detalles de preparación, y asimismo la evaluación de la calidad del material resultante de la preparación, u cualquier acción subsecuente (p.ej. desengrasado, etc.), son todas informaciones que quedan registradas en la misma ficha donde se anota la identificación y descripción del espécimen (Fig. 4.4).

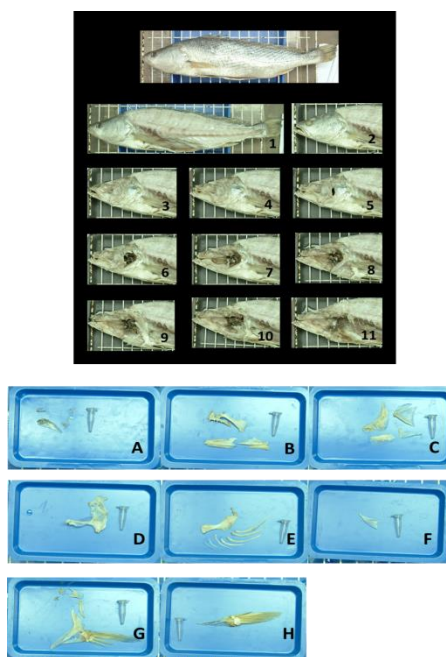


Fig.4. 5. Método de preparación de peces para la colección de referencia. En la parte superior (1-11) se resume el desmantelamiento topográfico de los huesos laterales del cráneo (cara lateral izquierda). La parte inferior (A-H)

muestra algunas de las piezas esqueléticas ya limpias obtenidas durante el proceso: A- nasal y circumorbitales; B- premaxilar, maxilar, dentario y articular; c- preopercular, opercular, interopercular y subopercular; D- palatino, entopterigoides, ectopterigoides, cuadrado, metapterigoides, simplético, hiomandibular; E- epihial, ceratohial, epihial, radios branquiostegos; F- urohial; G-posttemporal, supracleito, cleitro, escápula, coracoides, radios de la aleta pectoral; H- y radios de la aleta pelviana.



Fig.4. 6. Perforación del neorocráneo para extracción de los otolitos sagitta en un ejemplar de *Argyrosomus regius*. Fotografía de J.P.Ruas (DGPC).

#### 4.3.1. d) Organización

Los esqueletos obtenidos por el método de preparación antes descrito son organizados por unidades taxonómicas, utilizando para ello bolsas de plástico de tamaño variable (Fig. 4.7) encerradas en cajas individuales, en las que les acompaña una tarjeta que resume lo esencial de la información patente en la ficha de registro original: número de identificación; nombre científico; nombre común; talla; peso; localidad de captura.



Fig.4. 7. Organización de la colección de referencia: dos ejemplares de *Argyrosomus regius* en sus respectivas cajas. En la figura pueden verse la tarjeta con los datos esenciales de la ficha de registro original y las bolsas donde se encuentran individualizados ciertos huesos de esqueleto para facilitar su observación y consulta. Fotografía de J.P.Ruas (DGPC).

#### *Colección de referencia*

Siempre que se disponía de más de un ejemplar de la misma especie, sus cajas correspondientes eran agrupadas en contenedores que, alternativamente, también pueden contener varias especies de la misma familia, dependiendo del número de especímenes preparados (p.ej., SCIAENIDAE:

*Pseudolithus senegalensis* + *Sciaena umbra*). Estas cajas se encuentran dispuestas en estanterías respetando el orden sistemático (Fig. 4.8).

Inicialmente se hizo un esfuerzo para siglar con el número de identificación en cada uno de los elementos esqueléticos del ejemplar preparado, seguido de la inicial L o R (según se tratara de elementos izquierdos o derechos, respectivamente) y adicionalmente las iniciales de la especie. Sin embargo, debido a las reducidas dimensiones que pueden llegar a presentar los elementos esqueléticos, en algunos casos fue imposible proceder a la inscripción de la sigla, y en otros se ponderó su utilización por tapar caracteres morfológicos importantes. Por este motivo, las bolsas de plástico en las que se encuentran individualizados los elementos esqueléticos tienen la sigla con el número de identificación atribuido a cada ejemplar.

Considerando la especificidad de los conjuntos ictioarqueológicos, que constan casi siempre de elementos desarticulados y a menudo bastante fracturados, y con el objetivo de facilitar las identificaciones, se inició la producción de colecciones índice siguiendo dos criterios: anatómico y específico, a semejanza de lo elaborado para los mamíferos y las aves de la colección de referencia del IPA-CIPA (DGPC-LARC) (cf. Moreno-García, 2005; Moreno-García *et al.*, 2003).

#### *Colecciones índice*

Incluyen un conjunto de elementos esqueléticos seleccionados, colocados siguiendo el orden sistemático en muebles con cajones y/o cajas de plástico con células individuales. En ellas se podrá encontrar, si están disponibles y en buenas condiciones, los elementos esqueléticos del lado izquierdo (con excepción de los elementos impares y merísticos: p.ej., urohial y vértebras). Hasta el momento se han dispuesto de este modo los siguientes huesos: premaxilar; maxilar; palatino; cuadrado; hiomandibular; dentario; articular; preopérculo; opérculo; subopérculo; interopérculo; ceratohial anterior y posterior; urohial; posttemporal; supracleitro; cleitro; escápula; coracoides; y los otolitos *sagitta*.

Cabe señalar que la elección de estos elementos no ha sido aleatoria, ya que se llevó a cabo de acuerdo a las necesidades de identificación de material arqueológico, tanto el analizado en este trabajo como el analizado en estudios realizados paralelamente.

Porque una misma especie puede presentar una variabilidad de talla importante, debida al crecimiento continuo a lo largo de toda la vida del individuo, determinado elemento esquelético (por ejemplo, el premaxilar de una corvina, *Argyrosomus regius*), puede estar representado por más de un ejemplar (por ejemplo, el más grande, el más pequeño, y uno de tamaño medio encontrado en la muestra comparativa).

En los cajones se encuentran los elementos de la columna vertebral articulados con la ayuda de alambres o hilos de pesca (Fig. 4.8). Esta disposición permite agilizar la identificación taxonómica y, a la vez, facilitar la identificación del rango vertebral de vértebras aisladas. Por su morfología impar y característica, se ha empezado a colocar la primera vértebra y el endoesqueleto caudal en cajas de plástico con células individuales, para ayudar en la identificación de estos elementos particulares dentro de la serie vertebral. Todos los elementos se encuentran dispuestos en orden sistemático.



*Fig.4. 8. Organización de la colección de referencia: a la izquierda, cajas individuales y contenedores con especímenes de la misma especie o de especies de la misma familia; a la derecha, cajones con los raquis (columna vertebral) articulados para facilitar la identificación y la asignación del rango vertebral. Organizado sistemáticamente (familia, género, especie). Fotografía de J.P.Ruas (DGPC).*

#### 4.3.2. Composición

La colección comparativa utilizada para la identificación del material analizado en este estudio incluye 221 esqueletos de peces de 77 especies, que representan 42 familias. Alrededor del 86% de los especímenes preparados son peces marinos y casi el 9% son especies dulceacuícolas. Además de éstos, están representados esqueletos de peces anádromos (alrededor del 4%) y catádromos (casi el 1%; Fig.4.9 y 4.10). Hasta que se cuelgue en la página web de la DGPC ([www.dgpc.pt](http://www.dgpc.pt)), el listado de especímenes que componen la colección puede ser consultado en este trabajo, en la tabla presentada en la sección de apéndices (Apéndice C).

#### 4.3.3. Otros recursos utilizados en la identificación de las arqueioctiofaunas

Pese a la utilidad del trabajo realizado con la colección de referencia, la escasez de los números de ejemplares antes presentados deja entrever algunas limitaciones, que sólo se podrán compensar con la continua inversión de tiempo y medios en la preparación de nuevos ejemplares. Asimismo, tras la consulta del Apéndice C resultan evidentes algunas ausencias; la más llamativa concretamente concierne, quizás, a la Clase Chondrichthyes. Por este motivo, además de la elaboración de la colección comparativa presentada en esta sección 4.3, ha sido indispensable la consulta de otras colecciones de referencia (Tabla 4.IV) y la utilización de análisis morfométrico de otolitos disponibles en internet (AFORO - Anàlisi de FORMes d'Otòlits) (Lombarte *et al*, 2006).

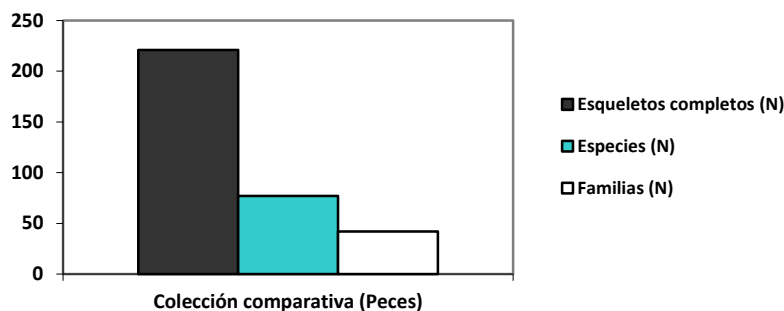


Fig.4. 9. Composición de la colección comparativa de peces (datos relativos a Junio del 2008): número de esqueletos; número de especies; y número de familias representadas. El listado completo puede ser consultado en el Apéndice C.

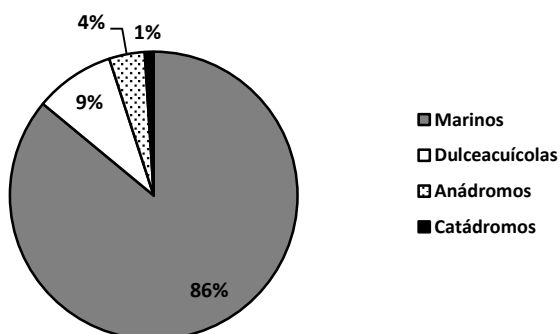


Fig.4. 10. División ecológica de los especímenes representados en la colección comparativa de peces en (datos relativos a Junio del 2008).

---

Institución – Conservadores/Propietarios

---

-Museu Museu d'Història de Sabadell (Sabadell) y U.Autónoma de Barcelona (Barcelona) - Núria Juan-Muns

-Posidonia sl. (Ibiza) - Ricard Marlasca

Museo de Arqueología de la Palma de Gran Canaria (La Palma) - Carmen Rodríguez

Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) - Philippe Béarez

Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa (Lisboa) - Carlos Assis

---

Tabla 4. IV. Otros recursos utilizados en la asignación taxonómica de las arqueofaunas. Listado de las colecciones de referencia consultadas para la asignación taxonómica de los ejemplares de las arqueofaunas analizadas en esta tesis.

#### 4.4. Cuantificación

##### 4.4.1. Número de restos

El número de restos es una unidad de recuento elemental que no necesita ningún tipo de elaboración adicional para tener significado por sí misma. Su cálculo se realiza durante la identificación, y, como sus valores son recuentos de unidades, permiten que el número obtenido para un taxón en un nivel o en todo un yacimiento sea actualizado añadiendo los eventuales nuevos recuentos al número original (Klein y Cruz-Urbe, 1984).

Todos los huesos individuales, incluyendo dientes y otolitos, todos ellos como huesos completos, parciales o simples fragmentos, han sido contados individualmente e incluidos en los recuentos. En las tablas de resultados, el número de restos puede encontrarse expresado como: (*n*) Número de restos identificado para cada taxón en cada nivel arqueológico o yacimiento; (*N*) Número de restos identificado en cada nivel arqueológico de un yacimiento; (*ND*) Número de restos no determinados: incluye los elementos esqueléticos no asignables taxonómicamente y los pequeños fragmentos de hueso no determinables anatómicamente; (*NTR*) Número Total de Restos analizado en un yacimiento o en un conjunto de yacimientos: incluye la suma de todos los restos identificados y sin identificar en un nivel arqueológico o yacimiento.

Para reducir el efecto de distorsión producido por la fragmentación diferencial, que se traduce en el aumento del número de restos, y para evitar el recuento repetido de un mismo hueso se consideran las zonas diagnósticas de cada hueso (fide Lepiksaar, 1981-1983).

#### 4.4.2. Número Mínimo de Individuos

El Número Mínimo de Individuos (*NMI*) es un parámetro estándar que se usa para categorizar la identificación taxonómica, el número de restos identificados, y la representatividad esquelética. El *NMI* es, como el mismo nombre indica, la cantidad mínima de individuos estimada a partir de los restos identificados para un taxón particular, y viene dado por el número máximo de elementos incompatibles en un mismo individuo (en general, dos o más huesos determinados de un mismo lado). Aunque el *NMI* puede verse afectado por los métodos de recuperación, de modo que los elementos más robustos o de especies más grandes pueden estar sobrerrepresentados, el parámetro también ayuda a neutralizar los efectos negativos que la dependencia de factores como la fractura provoca en las muestras osteológicas (Grayson, 1984; Klein y Cruz-Urbe, 1984).

En este trabajo se estima el *NMI* siguiendo el procedimiento descrito por White (1953), que consiste en utilizar el elemento más diagnóstico y más abundante de cada taxón. Si ese elemento es par (izquierda y derecha), se utiliza el mayor número obtenido en el recuento (p.ej., si hay 20 dentarios y su proporción izquierda/derecha es 15/5, el mayor de ambos números nos indica el *NMI*). Dado que no siempre es posible aseverar que cada uno de los elementos izquierdos se correspondan con los derechos (Bökönyi, 1970; Chaplin 1971), se consideran las diferencias de tamaño entre elementos de distintos lados siempre que estas diferencias son lo bastante significativas,

#### 4.5. Osteometría

La estimativa de variables biológicas como la talla y el peso de ejemplares capturados en el pasado permite afinar la estimación del *NMI* y realizar inferencias sobre la explotación de los recursos piscícolas y sus cambios a lo largo del tiempo. Detrás de los métodos para estimar el tamaño de los peces a partir de sus restos óseos se encuentra una premisa básica: la simple noción de que existe una relación proporcional entre tamaño del hueso y talla del individuo (Casteel, 1976a).

Dado que los simples listados taxonómicos no son informativos sobre variables biológicas como el tamaño de los individuos, y que éste puede ser muy variable entre peces de una misma especie (Casteel, 1976a; Enghoff, 1989, 1991), por lo general los estudios ictioarqueológicos recurren a estimaciones del tamaño del individuo en relación al tamaño del hueso realizadas con ejemplares actuales (Béarez, 2000; Desse y Desse-Berset, 1994; Enghoff, 1983; Johnson, 1994; Orchard, 2003, 2005; Smith, 1995; Zohar *et al.*, 1997).

Estos procedimientos implican disponer de amplias colecciones de referencia para su consulta, en las que se encuentren representados los rango de tamaño que pueda alcanzar una especie, utilizándolos para comparaciones proporcionales, es decir, comparar la medida del mismo elemento arqueológicos en relación a los elementos actuales correspondientes en peces de talla conocida. También para la elaboración de fórmulas de regresión obtenidas a partir de la relación entre el tamaño del individuo y el del hueso correspondiente, que pueden ser utilizadas para estimar los tamaños de los individuos orgininales que produjeron los restos encontrados en los yacimientos arqueológicos (Casteel, 1976a). En este trabajo se utilizan dos procedimientos para abordar la talla original del individuo productor de los restos de peces encontrados en los yacimientos. El primero es más bien una evaluación, la única posible considerando las limitaciones impuestas por el referente osteológico, y consiste en comparar las medidas tomadas de las vértebras arqueológicas (concretamente para *Muraena helena* y *Dicentrarchus labrax*), con los perfiles raquidianos obtenidos de los ejemplares de la colección comparativa. Se llama la atención de que este procedimiento se destina tan sólo a ilustrar las diferencias de tamaño observadas entre los elementos arqueológicos y por tanto permite únicamente indicar una talla relativa (mayor o menor) respecto a peces de talla conocida. Los criterios osteométricos utilizados en este trabajo siguen a Morales y Rosenlund (1979).

El segundo procedimiento implica la utilización de fórmulas matemáticas preestablecidas para la estimación de la talla de la dorada, *Sparus aurata* (Desse y Desse-Berset, 1996), que son detalladas a continuación, y otras fórmulas análogas, elaboradas en el ámbito de este trabajo, para estimar la talla de la corvina, *Argyrosomus regius* (ver la sección 4.6).

#### 4.5.1. Estimación de tallas

##### 4.5.1.a) *Sparus aurata*

La dorada, *Sparus aurata*, es uno de los taxones más frecuentes en los yacimientos del Holoceno inicial y medio de Portugal. La robustez y morfología de su esqueleto hace que, por un lado, sus huesos tengan buenas posibilidades de preservación, y, por otro, presenten un gran valor diagnóstico para la identificación específica, imprescindible para aplicación de métodos de estimación de tallas.

Para estimar las tallas individuales a partir de los restos arqueológicos de dorada se utilizan los criterios osteométricos y las respectivas fórmulas de regresión obtenidos por Desse y Desse-Berset (1996; Fig. 4.12, y Tabla 4.V). La toma de medidas se realizó con calibres digitales, cuyo error se sitúa en torno a 0.01 mm.



Hueso	Variable	Ecuación	R
Dentario	M1	$y = 34.351 + 8.943x$	0.99128
	M2	$y = 42.889 + 17.574x$	0.97147
	M3	$y = 60.700 + 27.381x$	0.98021
Premaxilar	M1	$y = 31.699 + 9.544x$	0.99154
	M2	$y = 24.939 + 8.9757x$	0.9846
	M3	$y = 69.816 + 20.883x$	0.98579
	M4	$y = 42.777 + 19.374x$	0.98289
Vértebra precaudal nº1	M1	$y = 52.809 + 37.994x$	0.96886
	M2	$y = 65.328 + 37.879x$	0.98987
	M3	$y = 35.401 + 71.541x$	0.95915
Vértebra precaudal nº8	M1	$y = 38.018 + 38.244$	0.99378
	M2	$y = 45.031 + 35.936x$	0.97891
	M3	$y = -8.8197 + 34.925x$	0.99542

Tabla 4. V. Fórmulas de regresión para la estimación de las tallas individuales (Longitud estándar - Ls) de *Sparus aurata* (a partir de Desse y Desse-Berset, 1996), donde y es la longitud total del individuo, x es la variable medida y R es el coeficiente de determinación. Siempre que un mismo hueso permite la toma de más de una medida, se utiliza la que permite un coeficiente de determinación con valor más cerca de uno (1).

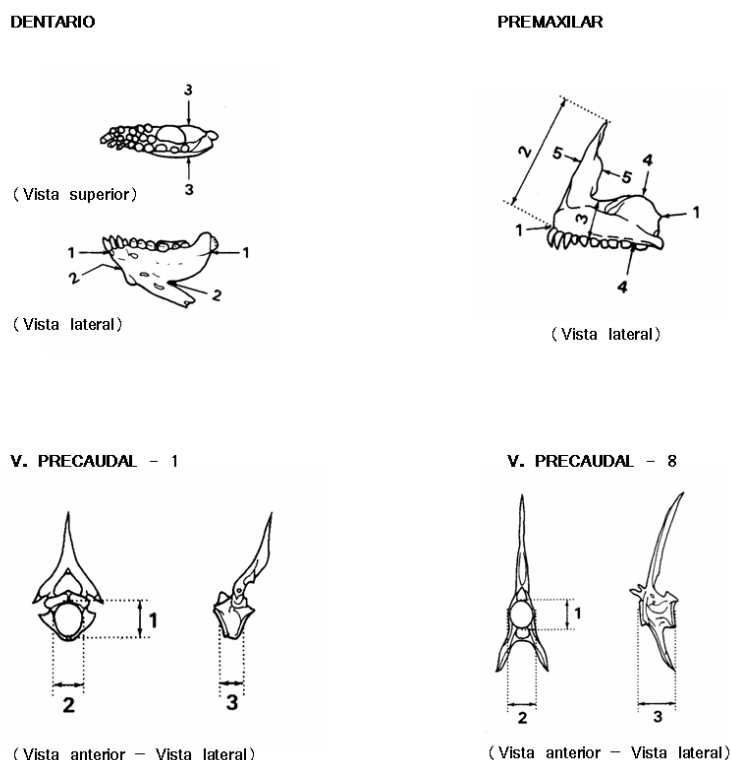


Fig.4. 11. Puntos de medida considerados para el dentario, el premaxilar y las vértebras precaudales número 1 y número 8 de la dorada, *Sparus aurata* (transformado a partir de Desse y Desse-Berset, 1996: Plancha II y III). De las medidas patentes en la figura se utilizaron las siguientes: DENTARIO (1) longitud máxima, (2) longitud interna, (3) espesor del cuerpo principal del hueso, tomando la distancia entre las caras lateral y medial; PREMAXILAR: (1) longitud del cuerpo principal del hueso, (2) altura máxima, (3) altura media del cuerpo principal del hueso, (4) altura máxima del cuerpo principal del hueso; VÉRTEBRAS: (1) altura máxima del cuerpo vertebral, (2) anchura máxima del cuerpo vertebral, (3) extensión máxima del cuerpo vertebral.

#### 4.6. Reconstitución de las tallas de la corvina, *Argyrosomus regius*, a partir de vértebras y otolitos: propuesta metodológica

La corvina también es un taxón que se suele encontrar con frecuencia en los yacimientos del Holoceno inicial y medio de Portugal. La robustez y morfología de su esqueleto axial y de sus otolitos *sagitta* presentan un gran valor diagnóstico para la identificación específica.

En su trabajo sobre los peces de los concheros de Muge, Lentacker (1994) logró un buen nivel de identificación para los restos a nivel específico; la comparación entre las medidas de los huesos maxilar y *sagitta* recuperados con las mismas medidas en elementos homólogos en especímenes actuales de talla conocida proporciona una estimación de los tamaños que tendrían los individuos encontrados en Cabeço da Amoreira. No obstante, su trabajo, y también otros que han tratado de esta especie en edades más recientes (Roselló, 1989), no presentan fórmulas de regresión que permitan a otros investigadores estimar las tallas de la corvina a partir de los elementos recuperados en yacimientos arqueológicos.

La corvina (*Argyrosomus regius* Asso, 1801) es uno de los mayores esciénidos del mundo, alcanzando cerca de 180 cm de longitud total y casi 50 kg de peso (Quémener, 2002; Costa *et al.* 2008). Es una especie costera, que vive a menos de 80 m de profundidad desde Gran Bretaña hasta Senegal, incluyendo el Mediterráneo y el Mar Negro (Whitehead *et al.* 1989).

En Arapouco (Sección 5.3 de este trabajo), los restos de corvina representan el 55% de los individuos encontrados en la Capa 1 y el 33% de los encontrados en la Capa 2. Asimismo, se encuentran restos de la especie en otros yacimientos estudiados en este trabajo: P.S.Bento (Sección 5.4) y Samouqueira-I (Sección 5.6), sugiriendo que la corvina tuvo importancia significativa en la subsistencia de las comunidades mesolíticas de Portugal.

En esta sección se presenta un conjunto de relaciones entre huesos de corvina (vértebras), otolitos (*sagittae*), y el tamaño del individuo (TL= Longitud Total). Estas relaciones permitirán realizar la primera estimación de la distribución de los tamaños de corvina encontrados en los yacimientos estudiados en esta tesis.

##### 4.6.1. Material de referencia

Se ha preparado una colección de esqueletos y otolitos de corvina que incluye vértebras de N= 36 individuos y otolitos de N= 113. Se han muestreado individuos representativos de las tallas registradas para la especie en Portugal y en otras aguas europeas (distribución<sub>vert</sub> = 14-136 cm; distribución<sub>oto</sub> = 12-160 cm). Los esqueletos y los otolitos proceden de donaciones de pescadores, de compras efectuadas en mercados locales y de la colaboración con estudios paralelos sobre la biología y la pesca de la corvina en la costa portuguesa en la actualidad (Costa *et al.*, 2008).

Todos los individuos han sido medidos (Longitud Total-TL) y pesados (peso total, con 0.001-0.1kg de precisión). Los *sagittae* han sido extraídos y limpiados de acuerdo al protocolo seguido por Prista *et al.* (2009). Los esqueletos han sido descarnados y limpiados de acuerdo al protocolo presentado en la Sección 4.3 de este trabajo, y las vértebras fueron separadas para su análisis. Todos los huesos han sido preparados, pero atendiendo a que son los otolitos y las vértebras los elementos más frecuentes en los yacimientos arqueológicos analizados en el Capítulo 5, este análisis se centra en los mismos. No

obstante, los esqueletos completos se encuentran disponibles en la colección de referencia del actual Laboratório de Arqueociências de la Direcção Geral do Património Cultural (originalmente designado IPA-CIPA).

La corvina tiene un par de otolitos *sagitta* y 25 vértebras (V1 - V25). El análisis preliminar de otolitos de  $n=30$  peces indicó que no existen diferencias significativas en la muestra entre los *sagitta* derechos e izquierdos. Por este motivo, para el análisis se ha seleccionado al azar un *sagitta* del par de cada individuo. Cada uno se ha medido con una precisión de 0.1 mm de acuerdo con las medidas (Fig. 4.12) propuestas por Assis (2002): longitud máxima (MAX\_OL), longitud media (MED\_OL) y altura máxima (MAX\_OH). Todas las vértebras fueron medidas con precisión de 0.01 mm siguiendo los criterios (Fig. 4.12) propuestos por Morales y Rosenlund (1979): altura máxima del cuerpo vertebral ( $M_1$ ), anchura máxima del cuerpo vertebral ( $M_2$ ) y longitud máxima del cuerpo vértebra ( $M_3$ ). Para el urostilo sólo se han medido  $M_1$  y  $M_2$  (los listados de las medidas tomados del material de referencia pueden consultarse en la sección de apéndices: Apéndice D para los otolitos y Apéndice E para las vértebras).

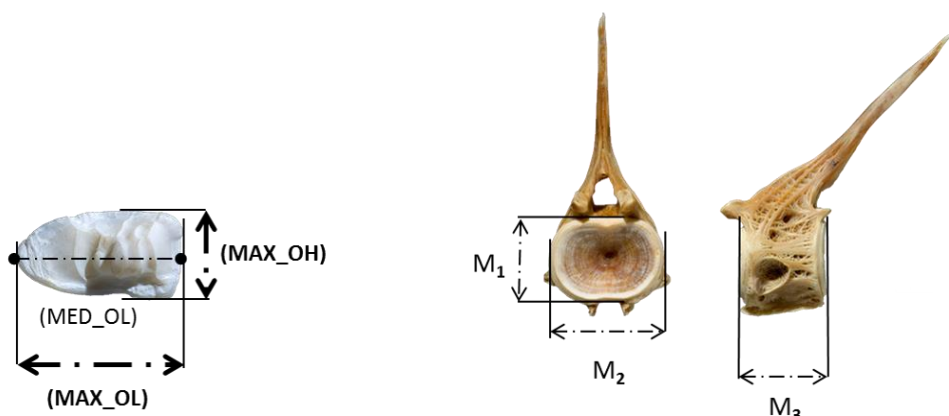


Fig.4. 12. Medidas aplicadas a los otolitos *sagitta* y a las vértebras de corvina, *Argyrosomus regius*. Otolitos (siguiendo la propuesta de Assis, 2002): longitud máxima (MAX\_OL), longitud media (MED\_OL) y altura máxima dorsoventral (MAX\_OH). Vértebras (siguiendo la propuesta de Morales y Rosenlund, 1979): altura máxima del cuerpo vertebral ( $M_1$ ), anchura máxima del cuerpo vertebral ( $M_2$ ) y longitud máxima del cuerpo vértebra ( $M_3$ ). Fotografías de J.P.Ruas (DGPC).

#### 4.6.2. Ecuaciones de estimación

Se han aplicado modelos lineales generales a los datos de medición para poder estimar el tamaño del individuo a partir de las medidas de las vértebras y *sagitta* (Quinn & Keough, 2002). Se modeló la relación existente entre la longitud total del individuo y el tamaño de las vértebras en la siguiente manera:  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ ; donde  $y_i$  es la longitud total del individuo  $i$ ,  $x_i$  es la medida del hueso del individuo  $i$  ( $V_j M_{k,i}$ ,  $j=1,...,25$ ,  $k=1,...,3$ ),  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son coeficientes de regresión, y  $\varepsilon_i$  es el término de error. El modelo fue ajustado a los datos en bruto (es decir, no transformados) porque la variación de  $y$  fue homogénea a lo largo del intervalo de  $x$ . Un análisis de los residuales *post-hoc* indicó que el modelo lineal infiere las relaciones de tamaño de modo estadísticamente significativo en el caso de las vértebras.

Sin embargo, también se verificó que el tamaño del individuo no estaba linealmente relacionado con las medidas tomadas de los otolitos, y que la variación de las relaciones aumentaba con el tamaño del

otolito. La no linealidad y la heterogeneidad de la variación es común en peces (p.ej., Hayes *et al.*, 1995) y puede ser corregida ajustando el modelo:  $\text{Ln}(y_i) = \text{Ln}(\beta_0) + \beta_1 \text{Ln}(x_i) + \varepsilon_i$ ; donde  $\text{Ln}(y_i)$  es el logaritmo natural de la longitud total del individuo  $i$ ,  $\text{Ln}(x_i)$  es el logaritmo natural de la medida del otolito del individuo  $i$  (MAX\_OL<sub>*i*</sub>, MED\_OL<sub>*i*</sub>, or MAX\_OH<sub>*i*</sub>),  $\text{Ln}(\beta_0)$  y  $\beta_1$  son coeficientes de regresión, y  $\varepsilon_i$  es el error estimado. Este modelo corresponde a la ecuación alométrica no lineal normal  $y_i = a x_i^b$  con error multiplicativo log-normal, donde  $a = \text{Ln}(\beta_0)_i$  y  $b = \beta_1$  (Hayes *et al.*, 1995). Los análisis de residuales *post-hoc* indican un ajuste estadísticamente significativo de este modelo, así como una distribución normal de los residuales a lo largo de la línea de los mínimos cuadrados de la relación tamaño del individuo/tamaño del otolito.

#### 4.6.3. Análisis de datos arqueológicos

##### 4.6.3.a) Estimación del tamaño y NMI

Los modelos predictivos mencionados anteriormente han sido utilizados para estimar el tamaño y el número mínimo de individuos (NMI) de *Argyrosomus regius* encontrados en tres de los yacimientos analizados en la sección de resultados: Arapouco (Sección 5.3); Poças de São Bento (Sección 5.4); y Samouqueira (Sección 5.6). El promedio de las medidas tomadas de los otolitos y vértebras recuperadas arqueológicamente se encuentran listadas en la sección de apéndices: Apéndice F para otolitos y Apéndice G para vértebras (los datos brutos pueden ser consultados en la red a través del enlace doi:10.1016/j.jas.2012.04.046.).

Se utilizó una combinación de los modelos de predicción de Orchard (2005) para estimar simultáneamente el tamaño y el NMI. Resumidamente, estimando el tamaño medio e intervalos de confianza del 95% para la longitud de la corvina a partir de las medidas tomadas de los otolitos y vértebras arqueológicos, siguiendo el método de Quinn y Keough (2002). De este modo, muy pronto se comprobó la superposición de los intervalos de predicción derivados de los otolitos izquierdos y derechos, y se obtuvo un conjunto final de predicciones de tamaño derivadas de estos elementos. Este conjunto fue comparado con predicciones similares obtenidas de vértebras para estimar la distribución final del tamaño y del NMI en cada yacimiento. Siempre que la fracturación impidió la toma de medidas en otolitos y/o vértebras, estos elementos han sido evaluados a partir de la porción representada, la lateralidad, el tipo de vértebra, y el tamaño. Si se considera que pertenecen a especímenes no incluidos en la muestra medida, estos elementos han sido incluidos adicionalmente en la estimación del NMI.

##### 4.6.3.b) Estimativa del peso total

Utilizando una relación talla-peso derivada del estudio (Costa *et al.*, 2008) de peces de la costa portuguesa ( $n=1459$ ,  $\text{BM}=1.5 \times 10^{-5} \text{TL}^{2.869}$ ,  $r^2=0.99$ ) se determinó el peso total (TW) de los especímenes de corvina encontrados en los yacimientos arqueológicos. Esta relación se aplicó a las longitudes estimadas de especímenes arqueológicos con el fin de obtener estimaciones individuales de masa corporal. Las distribuciones de tamaño en cada uno de los yacimientos han sido comparadas utilizando

las pruebas de dos muestras de Kolmogorov-Smirnov. Todos los análisis estadísticos han sido realizados en R 2.8.1. (R Development Core Team, 2008).

#### 4.6.4. Aplicación de los modelos de regresión a las medidas del material arqueológico

Los ajustes de los modelos lineales generales para la medición ósea y datos de longitud de los individuos se presentan en el Apéndice H. Todas las relaciones entre las vértebras y el tamaño de los individuos resultaron ser lineales (Fig. 4.13). Por el contrario, las relaciones entre los otolitos y el tamaño de los peces se describieron mejor con curvas de potencia (*power curves*; Fig. 4.14 y Fig. 4.15). Independientemente de estas diferencias, todos los coeficientes  $\beta_1$  fueron significativamente mayores de 1 ( $P < 0.001$ ), registrándose valores altos de  $r^2$  en todas las relaciones (rango: 0.921-0.992). Estos resultados indican un buen ajuste de los modelos lineales generales a los datos de la corvina y, más importante, muestran que el tamaño de la corvina puede ser estimado con precisión a partir de las mediciones de vértebras y otolitos utilizando las ecuaciones presentadas en el Apéndice H

Los tamaños estimados para Arapouco (ARA), Poças de São Bento (PSB) y Samouqueira (SAM) se encuentran resumidos en la Tabla 4. VII, y la distribución de los tamaños más representados puede verse en la Fig. 5.3.8 (sección 5.3., Arapouco). Los peces encontrados en ARA y en las capas superiores de PSB eran menores de 1 m en TL (peso ~8kg); en cambio, los individuos encontrados en otras capas de PSB y en otros yacimientos (SAM) medían cerca de 1.20m (~14kg; Tabla 4.VI). Las capas 1 y 2 de ARA presentaron superposición de rangos de longitud de los peces y composición de tallas similares (KS D: 0.2194,  $P < 0.05$ ; Tabla 4.VI).

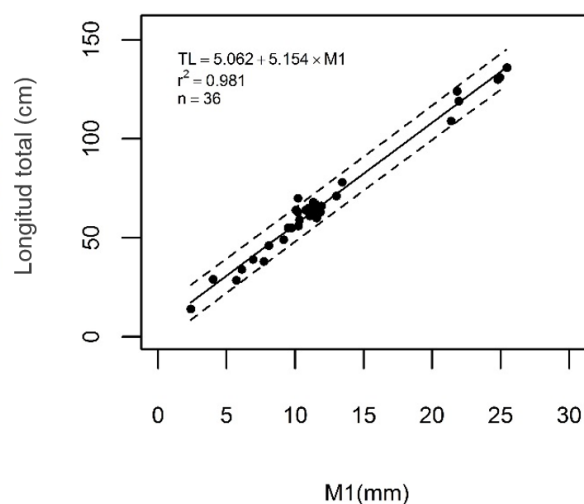


Fig.4. 13. Relación entre la longitud total del individuo (TL) y la altura máxima (M1) del cuerpo de la vértebra precaudal número 2 en *Argyrosomus regius*. Las líneas discontinuas representan las franjas de predicción del 95% para este modelo de predicción.

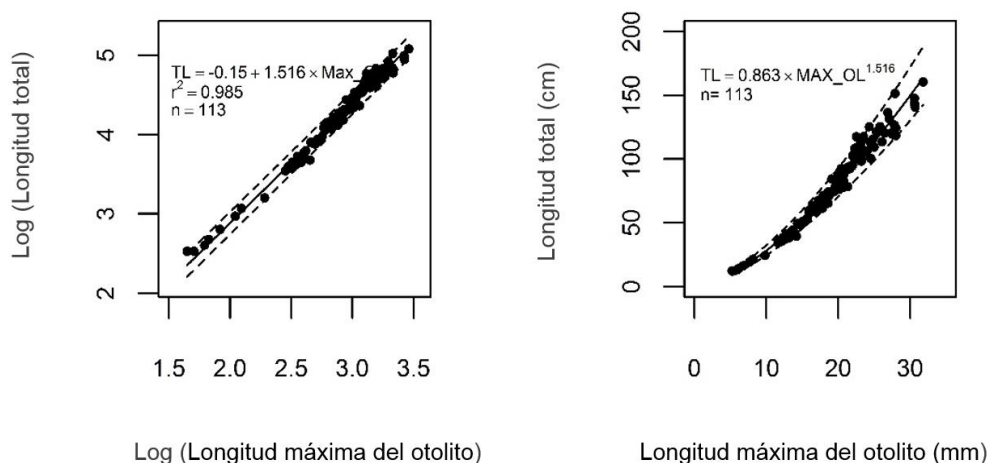


Fig. 4. 14. Relación entre la longitud total del individuo (TL) y la longitud máxima anterior (MAX\_OL) del sagitta de *Argyrosomus regius*. Las líneas discontinuas representan las franjas de predicción del 95% del modelo de predicción. Las líneas discontinuas representan las franjas del 95% para este modelo de predicción.

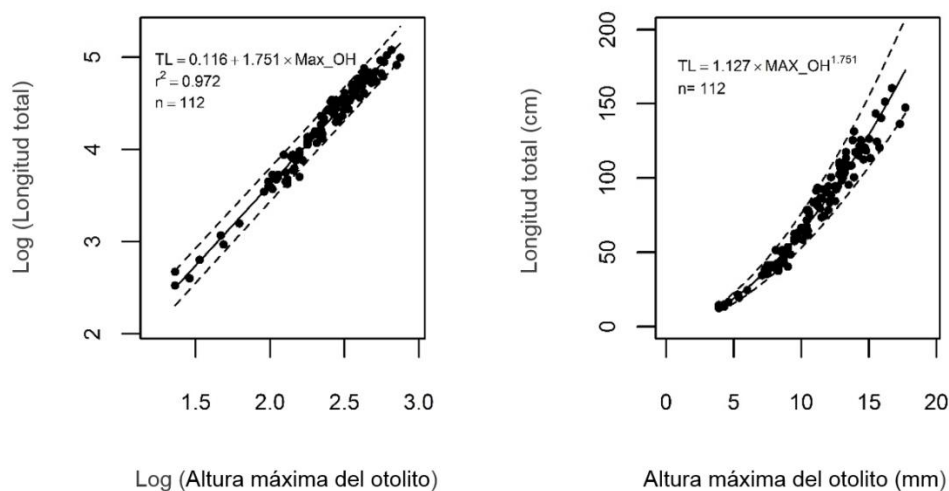


Fig. 4. 15. Relación entre la longitud total del individuo (TL) y altura máxima (MAX\_OH) del sagitta de *Argyrosomus regius*. Izquierda: datos ajustados. Derecha: datos transformados (back-transformed). Las líneas discontinuas representan las franjas de predicción del 95% para este modelo de predicción.

Yacimiento	Especimen (n)	MNI	Estimado TL $\pm$ S.D. (Min-Max)
ARA (C1)	sagitta (67)	37	55.5 $\pm$ 19.8 (29.3-102.2)
ARA (C2)	sagitta (79), V-22 (1)	40	46.6 $\pm$ 14.1 (18.8-84.6)
ARA (C3)	sagitta (1)	1	78.5 (---)
PSB (B/80-90)	sagitta (1)	1	58.9 (---)
PSB (C1/90-100)	sagitta (1)	1	46.7 (---)
PSB (220-230)	V-4 (1)	1	138.3(---)
PSB (240-250)	V-2 (1)	1	124.8 (---)
SAM1 (C3a)	V-2(1), V-5 (1), V-22 (1)	2	122.9 $\pm$ 26.4 (104.2-141.6)

Tabla 4. VI. Número mínimo de individuos estimado (MNI) y longitud total (LT) para los restos de *Argyrosomus regius* encontrados en los yacimientos arqueológicos.

#### 4.7. Semejanza

Para comparar la similitud faunística (peces) entre los yacimientos del Holoceno inicial y medio de Portugal, en el Capítulo 6 de esta memoria de investigación se aplica un análisis de tipo corológico. Como metodología se elige el índice de similitud de Simpson (1960), uno de los más utilizados, por su simplicidad y claridad, para establecer el grado de similitud faunística entre localidades geográficas:  $I = N_c/N1$ ; donde  $N_c$  es el número de taxones en común entre dos localidades y  $N1$  el número de taxones de la localidad menos heterogénea.

Este análisis parte de una matriz donde se agrupan las identificaciones en categorías taxonómicas de rango alto, permitiendo agilizar la comparación de los datos taxonómicos obtenidos en este trabajo con los obtenidos por otros analistas, por este motivo se adoptan dos asignaciones taxonómicas principales: Familia (agrupando identificaciones realizadas a nivel específico, genérico y/o familiar); y Clase (donde se agrupan los condriictios indeterminados) (Tabla VII).

Los análisis de semejanza han sido realizado con el programa *Past* (Hammer et al., 2005). Para testar la robustez de las agrupaciones se utilizan dos algoritmos: “*Single linkage*” (vecino más cercano), en el que los grupos se unen en base a la distancia más pequeña entre sí; y UPGMA (de las siglas en Inglés ‘*Unweighted Pair Group with Arithmetic Mean*’), donde los agrupamientos se producen en base a la distancia media entre todos los miembros de los grupos. La discusión de los resultados pude verse en la parte final de la tesis (Capítulo 6).

Asignación taxonómica (Familia/Clase)

	LAMNIDAE	SCYLIORHINIDAE	CARCHARINIDAE	TRIAKIDAE	SPHYRNIDAE	RAJIDAE	MYLIOBATIDAE	CHONDROCHTHYES	ACIPENSERIDAE	CLUPEIDAE	ANGUILLIDAE	MURAENIDAE	GADIDAE	ZEIDAE	SERRANIDAE	MORONIDAE	CARANGIDAE	SCIAENIDAE	SPARIDAE	LABRIDAE	SCOMBRIDAE	MUGILIDAE	TRIGLIDAE	PLEURONECTIFORMES	BATRACHODIDAE	ESOXIDAE	CYPRINIDAE
TOL	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
VFR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
ARA	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
PSB	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
AMOR	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
SAM-I	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
FIA	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
BARR	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
VIDI**	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
CAR*	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
CAM*	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1

Tabla 4. VII. Matriz de distribución de taxones de peces por yacimientos (1= presencia; 0= ausencia). AMOR- Cabeço da Amoreira; ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; CAM- Cabeço da Amoreira y CAR- Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986, 1994); FIA- Fiáis y VIDI-Vidigal (Le Gall, 1992, 1994); PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira-I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade.

#### 4.8. Estacionalidad

Conocer las épocas del año en que se realizaron las diferentes actividades de subsistencia es un aspecto importante, que permite conocer las estrategias de aprovechamiento de los recursos practicadas por las comunidades humanas pretéritas (Monks, 1981).

Pese al potencial de los estudios esquelotocronológicos e isotópicos (Van Neer *et al.* 1993, 1999, 2002, 2004, entre otros) su realización requiere medios técnicos y de capital de los que no ha sido posible recaudar para la realización de esta tesis. Por este motivo, el método utilizado para evaluar la época de explotación de los peces durante el Holoceno Inicial y Medio de Portugal se apoya en los criterios actualistas sobre la ecología de las especies representadas, tal y como se conocen hoy en día (Casteel, 1976a; Wheeler y Jones, 1989). Si bien supone algunos problemas derivados de factores como la falta de estudios biológicos y ecológicos para especies concretas y para regiones geográficas específicas, al no ser posible otro tipo de aproximación se parte de las características ecológicas de las especies identificadas para proponer hipótesis sobre la época y la zona de captación de los recursos ictiológicos.

#### 4.9. Tafonomía

Como se ha visto en el anterior (Capítulo 3), los análisis tafonómicos son fundamentales en la interpretación de los yacimientos y, posteriormente, de los materiales a la hora de ser analizados. Por desgracia, en los estudios paleoictiológicos este tipo de información es inexistente, o, en el mejor de los casos, ambigua.

Para contar con una estructura funcional de análisis de los conjunto ictiofaunísticos que amplíe la información sobre: 1) los procesos tafonómicos y agentes presentes en los yacimientos; y 2) sobre la causa de la presencia de los taxones en el yacimiento; se adoptan algunos criterios generales propuestos por Gautier (1987):

*contexto estratigráfico;*

*taxones representados y significado ecológico;*

*distribución esquelética;*

*grado de fosilización;*

*estado de preservación, y alteraciones observadas sobre los restos.*

Los materiales han sido examinados macroscópicamente, recurriendo siempre que fue necesario a la utilización de lupa binocular (OLYMPUS SZ 51) con iluminación dirigida (OLYMPUS KL 1500 LCD), lo que en principio constituye una buena aproximación para detectar casi todas las características micromorfológicas de una gran variedad de modificaciones superficiales en huesos debidas a procesos tafonómicos (Blumeschine 1995; Blumeschine y Marean, 1993; Blumeschine y Selvaggio, 1991; y Nicholson, 1993).

Dado que cada elemento esquelético siempre se ve afectado por varios procesos y agentes tafonómico, para cada yacimiento se procede al registro de los casos observados como se ejemplifica en la Tabla 4.8.



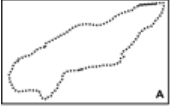

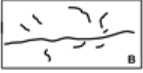

	Marcas de alteraciones tafonómicas										
	Combustión	Corte	Mordeduras	Raíces	Meteorización	Deformación	Disolución química	Abrasión	Encrostramiento Cementación Concreción	Fragmentación antigua	Fragmentación reciente
  				1							1
	10									2	
<b>Total</b>	10			1						2	1

Tabla 4. VIII. Registro de las alteraciones tafonómicas. La figura muestra elementos esqueléticos de espáridos (doradas y otros), recuperados en Barrosinha. Arriba, premaxilar izquierdo afectado por procesos de fracturación reciente (A) y por agentes biológicos, presumiblemente raíces, (B). Abajo, vértebras quemadas mostrando señales de combustión.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Análisis ictioarqueológico de Toledo

#### 5.1.1. Introducción

##### 5.1.1.a) Marco Geográfico

Toledo (Lourinhã), se encuentra ubicado a unos 250 m al Norte de la ribera que le confiere el nombre, un afluente de la margen derecha del río *Alcabrichel*, a cerca de 4 km en línea recta de la costa actual (Araújo, 1998): Longitud W\_9º 18' 25"; Latitud N\_ 39º 11' 18"; Altitud\_35m (Carta Militar de Portugal nº361 de los *Serviços Cartográficos do Exército*. Escala 1:25 000) (Fig. 5.1.1).

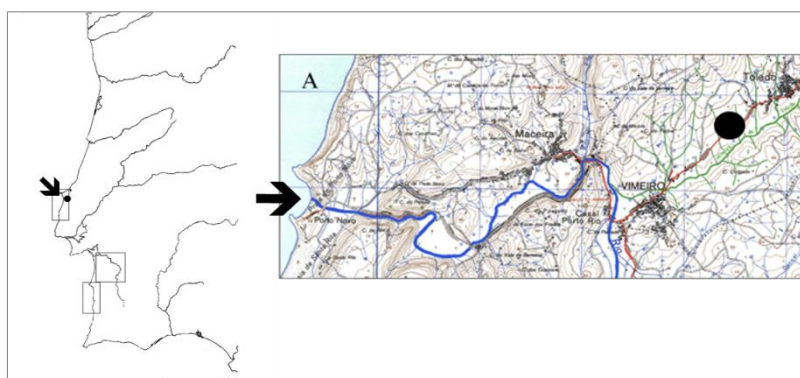


Fig. 5.1. 1. Mapa de Portugal Continental con indicación de la ubicación geográfica del conchero de Toledo en la hoja 361 de la Carta Militar de Portugal - *Serviços Cartográficos do Exército* (Escala 1:25 000).

##### 5.1.1.b) Historia de las investigaciones

En el año 1986, un equipo de arqueólogos canadienses dirigido por D. Lubell realizó sondeos en el yacimiento. La identificación de un nivel con vestigios arqueológicos contenido en el talud de la carretera que conecta las poblaciones de Toledo y Vimeiro, y la destrucción a que estaba sujeto el suelo (permanentemente removido por actividades agrícolas), justificaron en ese momento la realización de una primera campaña de trabajo (Zilhão y Lubel, 1987).

Por circunstancias varias, este trabajo realizado en el ámbito de la investigación sobre la transición Mesolítico/Neolítico fue abandonado. Años más tarde, en 1994, el yacimiento seguía amenazado de destrucción, por lo que son retomadas las excavaciones, incluyendo el yacimiento en un proyecto mayor sobre las “*Adaptações humanas do Pós-glaciar no Litoral da Estremadura*”, dirigido por A. C. Araújo (Araújo, 1998).

##### 5.1.1.c) Secuencia estratigráfica y cronología

Toledo es un yacimiento al aire libre caracterizado por la presencia de un depósito de conchero acumulado a lo largo de varios episodios de ocupación temporal (Araújo, 1998). La secuencia estratigráfica está constituida por cuatro capas (A, B, C, D), estando los vestigios arqueológicos

asociados a las capas B y C, que, de acuerdo a Araújo (1998), constituyen variaciones laterales de un mismo paquete sedimentario.

El área de dispersión de los vestigios es relativamente grande (cerca de 1000 m<sup>2</sup>), hecho que según Araújo (1998) está, por lo menos en parte, relacionado con la perturbación de los niveles arqueológicos por las actividades agrícolas responsables de la remoción de materiales hacia la superficie. Asimismo, la erosión provocada por las lluvias ha contribuido al desmantelamiento del depósito de conchero expuesto en el talud de la carretera, y también al de posibles estructuras de combustión constituidas por cantos termo-alterados que envuelven huesos de animales quemados (Araújo, 1998).

El conchero de Toledo ocupa tres fincas (Araújo, 1998) (Fig. 5.1.2):

- la primera finca (A) tiene uso agrícola; allí se realizaron los primeros sondeos arqueológicos en 1986 (sondeos F7, F8 y F10) y la excavación de un área de 8 m<sup>2</sup> en 1995 (cuadrados J y K/10, 11, 12, y 13);

- la segunda finca (B) está constituida por un borde estrecho de terreno orientado en el sentido NO-SE, tradicionalmente aprovechado para la plantación de vides; actualmente el terreno se encuentra abandonado y allí se realizaron las excavaciones de 1997 y 1998 (Cuadrados Q, R, S y T/43, 44, 45, 46);

- la tercera finca (C) también fue objeto de intervención en la primera campaña de 1986 (teste T1); el espesor del nivel superior, menor en esta propiedad, facilitó la destrucción del depósito arqueológico por las actividades agrícolas.

Según Araújo (1998), los vestigios arqueológicos recuperados permiten concluir que las poblaciones que aquí se instalaron basaron su subsistencia en diversos tipos de recursos alimentarios de origen terrestre (animal y vegetal) y acuático. En lo que respecta a la industria lítica, ésta se presenta poco característica del punto de vista técnico, y proviene de la tradición del final del Paleolítico Superior (Araújo, 1998). Las dataciones de radiocarbono integran este yacimiento en el Boreal (Araújo, 1998): 9200±70 BP; 9120±80 BP; 9000±60 BP; y 7800±110 BP (*vide* Tabla 1.I y Fig.1.2 en el Capítulo 1).

Araújo (1998) sostiene que la ocupación del sitio tuvo lugar después del inicio del proceso de transgresión del océano Atlántico, lo que en esa época habría sido causa natural de la formación de un estuario importante en la desembocadura del río Alcabrichel (Araújo, 1998; Trindade, 2001). Al parecer, y según los mismos autores, la alteración de las características de hábitat acuático debe ser reciente (ahora privado de la entrada de las aguas oceánicas por alteración del río [Alcabrichel] en su desembocadura, ubicada en Porto Novo).

#### *5.1.1.d) Sedimentación, estratigrafía y dataciones*

Con el objetivo de respetar y salvaguardar la integridad del contexto, el yacimiento se excavó por cuadrantes (Araújo, 1998). De acuerdo con la autora (*op. cit.*), el contexto arqueológico de Toledo se

encuentra *in situ*, embalado por un depósito coluvial compuesto de materiales areno-silico-arcillosos, con predominio de los elementos finos. Los estudios sedimentológicos (Pereira, 2000; Trindade, 2001) apuntan la existencia de cinco horizontes de características distintas, pero con componente arenoso predominante dada la escasa representatividad de bancadas arcillosas en el sustrato.

Relacionando los datos de las perspectivas geomorfológica/sedimentológica (Trindade, 2001) y arqueológica (Araújo, 1998), la estratigrafía del yacimiento puede ser descrita del siguiente modo, por orden de deposición de los niveles (Fig. 5.1.3):

- *Capa D*: Representada por el sustrato Titoniense (Jurásico Superior). Compuesta por areniscas finas, de amarillas a blanquecinas, con nódulos más resistentes enriquecidos por carbonato de calcio. La parte superficial perdió coherencia, transformándose en arena fina suelta. En el interior de estas arenas sueltas se documentaron algunos vestigios líticos en los sectores donde la capa B (el conchero) contacta directamente con la capa D.

- *Capa C*: Representada por un sedimento areno-arcilloso fino de color marrón. Esta capa no posee continuidad lateral; se encuentra truncada en algunos sectores por el horizonte B. Contiene vestigios arqueológicos (sobre todo líticos), con un componente malacológico menos frecuente. No se registran estructuras domésticas. La composición del sedimento indica una génesis claramente fluvial de este depósito -elemento de terraza- posteriormente enriquecido por la migración de carbonatos procedentes del horizonte superior.

- *Capa B*: Representada por un sedimento areno-arcilloso de color gris, en algunas partes ennegrecido, repleto de conchas que se presentan mayoritariamente fragmentadas. Esta capa contiene gran cantidad de cantos termo-alterados, pero raramente éstos se organizan en áreas de combustión estructuradas. Esta es la capa de conchero propiamente dicho. La constitución del sedimento indica la presencia de un depósito de vertiente. En algunos de los sectores excavados esta capa penetra directamente en las arenas amarillas que constituyen el sustrato (Capa D). El aumento del contenido en carbonatos en esta capa se relaciona con la presencia de conchas de moluscos bivalvos.

- *Capa A1*

Sedimento arcillo-arenoso de color marrón-gris. Corresponde a un episodio de reactivación de la dinámica de vertientes. La presencia de vestigios arqueológicos en este paquete sedimentario tiene origen, sobre todo, en la remoción de la capa arqueológica por las actividades agrícolas.

- *Capa A*

Sedimento arcillo-arenoso de color marrón claro, muy compacto. Corresponde al mismo depósito de vertiente, muy revuelto por las prácticas agrícolas. A semejanza de A1, están documentados materiales arqueológicos procedentes de las capas que se encuentran por debajo.

Como señala Araújo (2011), es importante llamar la atención sobre dos aspectos considerados como fundamentales en la caracterización e interpretación del yacimiento (lectura vertical y horizontal), relacionados directamente con los procesos de formación y alteración del registro arqueológico:

- *Primer aspecto (lectura vertical)*: Relacionado con las profundas alteraciones provocadas por las actividades agrícolas, en particular con la apertura de vallas para la plantación de vides, que han destruido, o alterado en algunos sectores, el contexto arqueológico reconocido en el interior de la capa B. La presencia de artefactos líticos, cantos termo-alterados y la abundancia de pequeños fragmentos de conchas en el interior de las capas A y A1 son imputables a la remoción del depósito de conchero presente en la capa B, datada del Boreal. Estas alteraciones, observadas en todos los sectores excavados, son igualmente confirmadas por la presencia de fragmentos de materiales de época contemporánea en el interior del nivel de conchero (sobre todo junto a las raíces).

Asimismo, fueron documentados materiales arqueológicos que no pueden ser atribuidos a una ocupación Boreal (en la superficie, en las capas A y A1, y más raramente en capas más profundas de la secuencia). Araújo (1998) lo describe como un conjunto poco numeroso de fragmentos de cerámica lisa, dispersa de forma aleatoria (considerando los planos vertical y horizontal). Asociado, o tal vez no, a este contexto de ocupación más reciente del espacio (cuya localización original es desconocida) se documentaron algunos artefactos líticos que, de acuerdo con Araújo (1998), no parecen asociados al conchero Boreal (por la técnica -percusión indirecta- y materia prima utilizada).

No obstante, Araújo (1998) considera que el material “extraño” a la ocupación Boreal no es suficientemente representativo en términos cuantitativos, y en caso de que las fincas A y B hubieran sido escenario de ocupaciones más recientes (del Neolítico y/o tal vez del Mesolítico tardío, estas ocupaciones tendrían que haber producido mayor número de vestigios, y más diversificados. Evaluando, por otro lado, la secuencia estratigráfica puesta al descubierto y los procesos de sedimentación implicados (Araújo, 1998), el nivel A tendría necesariamente que ser el receptáculo de esas ocupaciones, incluso admitiendo las profundas alteraciones de esta parcela del depósito por la actividad agrícola. Araújo (1998) admite como hipótesis más probable que la producción de estos vestigios haya tenido lugar en otros sectores localizados en algún lugar próximo al yacimiento.

Según la autora mencionada, el análisis tafonómico y crítico de toda la secuencia excavada muestra que, sin excluir eventuales errores de atribución, la gran mayoría de los restos arqueológicos presentes en el yacimiento de Toledo pertenecen a un mismo cuadro crono-cultural (del Mesolítico inicial), incluso si se considera que la formación de un contexto de este tipo resulta, en regla, de la superposición y yuxtaposición de vestigios acumulados en diversas ocupaciones, en su mayoría no distinguibles a la escala resolutive del radiocarbono;

- *Segundo aspecto (lectura horizontal)*: Está relacionado con los procesos de formación del yacimiento, que incluyen las modalidades de ocupación y gestión del espacio por parte de las comunidades humanas que por aquí se instalaron. Toledo, como la gran mayoría de los contextos arqueológicos acumulados por poblaciones de cazadores-recolectores nómadas, se forma en el curso

de varias estancias, distintas en el tiempo pero efectuadas probablemente en el marco de las mismas intenciones funcionales: la colecta y consumo de alimentos de origen acuático, particularmente de moluscos bivalvos, que constituirían el principal polo de atracción para estas comunidades humanas (Araújo, 1998). Las excavaciones revelan la existencia de variaciones laterales significativas, no siempre posibles de ser documentadas en el perfil estratigráfico. De acuerdo con Araújo (1998), dichas variaciones pueden estar relacionadas con la presencia de diferentes áreas funcionales, o con la existencia de episodios de acumulación de vestigios con expresión diferenciada en el espacio. Por otra parte, como señala la autora, cuando las poblaciones mesolíticas se instalaron en la superficie del sedimento coluvial (i.e. detritos de roca alterados que se han movido pendiente abajo por una vertiente mediante procesos gravitacionales o por erosión) que constituye la capa B abrieron depresiones en el suelo, penetrando de este modo en el interior del elemento de terraza designado como capa C y, en algunos sectores, llegando a alcanzar las propias arenas del sustrato. Este hecho acabaría por colocar en un mismo plano, lado a lado, dos niveles cronológica y geológicamente distintos (capas B y C), pero divisibles por sus diferencias (coloración y textura de los sedimentos, y contenido arqueológico). En efecto, el nivel B presentaba un sedimento gris, a veces más negro, repleto de conchas y con estructuras de combustión muy desmanteladas. El nivel C se caracterizaba por un sedimento marrón-dorado, de textura más blanda. Los vestigios arqueológicos presentes en este nivel no deben ser interpretados como correspondiendo a una ocupación más antigua del sitio, sino como material resedimentado, procedente del nivel B.

Las dataciones absolutas obtenidas sobre muestras de conchas procedentes de sectores y niveles distintos son estadísticamente idénticas (Tabla 1.I; sobre el tipo de concha y cuestiones relacionadas con el efecto reservorio ver sección 1. Sin embargo, la muestra TO-707, realizada sobre un conjunto de siete fragmentos de hueso exhumados en 1986 por D. Lubell en el sondeo F7, es bastante más reciente, sugiriendo una ocupación del sitio durante el Atlántico (Mesolítico final). De confirmarse, esta datación enmarcaría el conjunto anteriormente mencionado de artefactos producidos por la técnica de la percusión indirecta. Sin embargo, existen fuertes motivos para considerar con cautela la datación TO-707 *per se* (Araújo, 2011):

- la muestra fue recogida en la base del conchero (a unos 154 cm de profundidad: nivel C), es decir, dentro del mismo contexto geoarqueológico del que provienen los resultados radiométricos más antiguos (del Boreal), sobre muestras de conchas de moluscos (Sac-1529 y Sac-1587) (Tabla 1.I.). La muestra Sac-1587, por ejemplo, fue recogida en el nivel 12 de K13, uno de los más ricos desde el punto de vista arqueológico, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. De este nivel (12) se extraen, en perfecta asociación con el componente malacológico, los restos faunísticos recuperados en los sectores excavados en la Propiedad A durante el año 1995. La secuencia estratigráfica observada en el año 1986 en el sondeo F7 no presenta, por otra parte, variaciones significativas en relación a los sectores excavados entre 1995 y 1998 en las propiedades A y B, habiendo sido igualmente identificados cuatro niveles distintos;

- el contexto de donde fueron recogidos los huesos de la muestra TO-707 fue definido por Lello (1990) del siguiente modo: "In levels 145 cm to 150 cm bs, and 150 cm to 155 cm bs of unit F7, the high frequency of rock and bone, including deer, pig and fish, and the presence of charcoal and a

higher frequency of lithic waste may be indicative of an activity area, possibly a Herat or other processing location. This feature lies at the base of the midden, resting on brown sandy deposits; and it may represent the earlier occupation of the site, dated (level 145 cm to 150 cm bs) to 7800±110 BP”;

-tratándose exactamente del mismo contexto arqueológico, no es viable concebir un escenario basado en la hipótesis de que el componente malacológico haya sido acumulado durante el Mesolítico inicial, y los otros restos faunísticos sean apenas, o mayoritariamente, asociados a una ocupación del mesolítico final;

-de acuerdo con D. Lubell (com.pers. en Araújo, 2011) “the sample appeared to be *in situ*, but I was concerned about possible downward displacement due to burrows which were common in the deposit. At precisely the same depth, but not in direct association, we found several sherds of what appeared to be prehistoric pottery”. Parece así más creíble la hipótesis de que se trate de una muestra extraída de un contexto alterado (i.e. reelaborado) que agrupa fragmentos de hueso con cronologías distintas, acumulados en el interior del mismo nivel arqueológico como resultado de alteraciones de naturaleza postdeposicional, en particular con la abertura de boquetes para plantación de viña (Araújo, 2011).

Este proceso crítico de evaluación de la integridad del yacimiento permite delinear los límites de confianza necesarios para estudiar el componente ictiofaunístico.

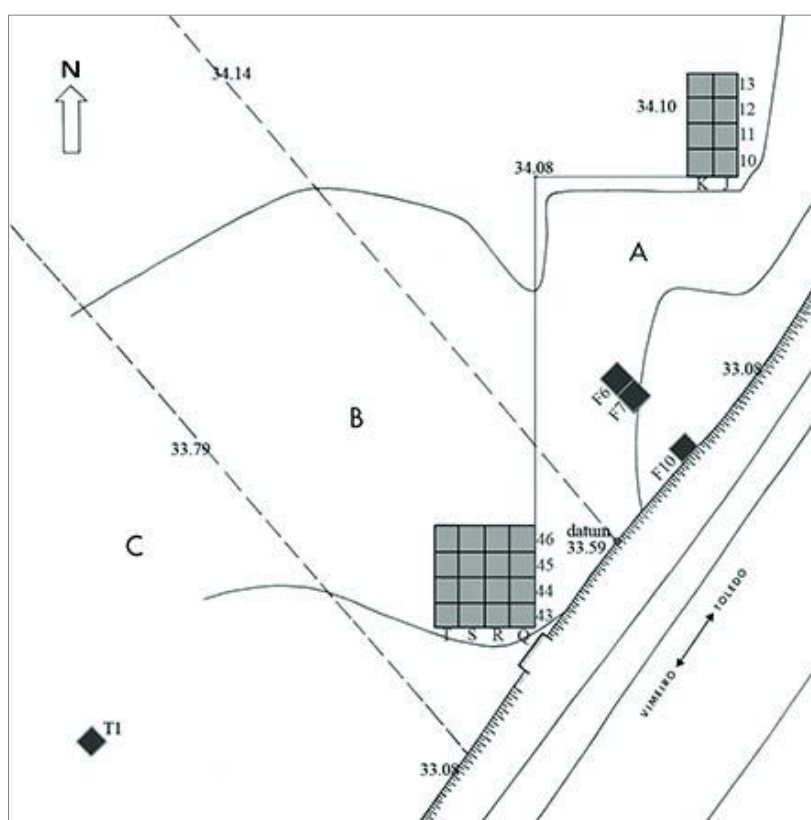


Fig. 5.1. 2. Carta catastral (Esc. 1:2 000) con la implantación de las tres fincas donde fueron realizadas excavaciones arqueológicas (A, B y C) y ubicación (sobre la topografía de la zona) de los diversos sondeos efectuados. (Tomado de Araújo, 1998: 21).

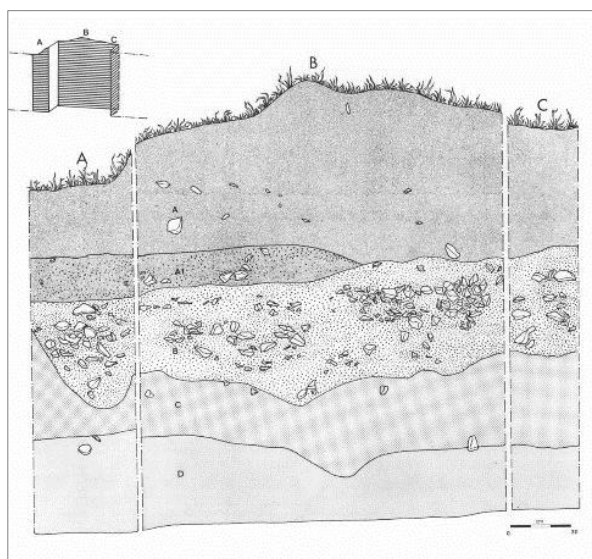


Fig. 5.1. 3. Perfil Este de las cuadrículas Q43, Q44 y Q45, y perfil obtenido después de la limpieza y regularización del talud de la carretera. (Tomado de Araújo, 1998:26-27).

#### 5.1.1.e) Restos materiales recuperados en Toledo

En asociación con los restos de peces, cuyos resultados se presentan más adelante (ver Sección 5.1.3), se recuperaron los siguientes restos materiales (Araújo, 1998): conchas de moluscos (*Cerastoderma edule*, *Scrobicularia plana*, *Mytilus edulis*, *Solen marginatus*, *Venerupis decussata*, *Ostrea* sp. y *Patella* sp.); crustáceos cirrípedos o balanos (*Balanus perforatus*, *Chthamalus montaguí*); mamíferos terrestres exclusivamente salvajes (*Sus scrofa*, *Bos primigenius*, *Capreolus capreolus*, *Oryctolagus cuniculus*); núcleos, lascas, piezas con vestigio de córtex, y residuos de talla lítica elaborados a partir de materias primas fundamentalmente locales, que sugieren todo el ciclo de explotación de la piedra; objetos de adorno realizados sobre concha de gasterópodos (*Monodonta lineata*, *Nassarius reticulatus*, *Cerastoderma edule*, *Theodoxus fluviatilis*) y sobre una placa de cirrípedo (*Scalpellum scalpellum*); artefactos en hueso (dos fragmentos pulidos por lo menos en una de las extremidades; Fig.5.1.4), interpretados como agujas; y eventualmente relacionado con estos objetos estará un conjunto de pulidores en arenita, recuperados en diversos sectores del yacimiento.

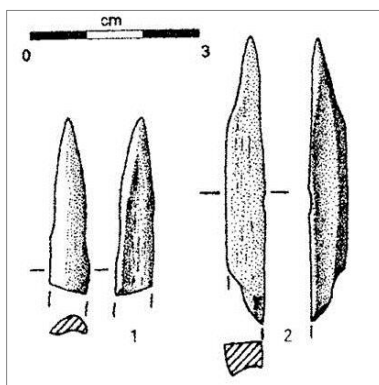


Fig. 5.1. 4. Industria ósea recuperada en Toledo. Dos fragmentos pulidos en una de las extremidades — interpretados como agujas (Tomado de Araújo, 1998: 35).



### 5.1.2. Material y métodos

El material ictiológico analizado procede principalmente de las campañas arqueológicas realizadas en los años de 1995, 1997 y 1998. Los restos ícticos fueron recuperados manualmente (con coordinación tridimensional) o durante la selección de sedimentos, efectuada después del cribado con agua y malla de 3 mm de luz, presentando indicación de procedencia espacial y estratigráfica. En este mismo estudio se incluye también un conjunto de cuatro (4) restos exhumados en el curso de los sondeos realizados en 1986 por D. Lubell (en la propiedad A), y desde entonces depositados en el Museo Leonel Trindade (Torres Vedras). Este conjunto de restos presentaba una numeración secuencial que secundaba la designación PAN (Pandeiro, como inicialmente se designaba el yacimiento), realizada en el momento de su integración en el circuito expositivo de aquel museo. Dado que no es conocido el significado de la numeración atribuida a cada uno de estos elementos (sondeo y nivel artificial del que proceden), estos hallazgos han sido incluidos bajo la denominación de *Proveniencia desconocida* (*Prov. desc.*). Sin embargo, y de acuerdo con los datos incluidos en Lello (1990), durante el decurso de los sondeos realizados en el año 1986 (trabajos de D. Lubell), han sido reconocidos por lo menos tres vértebras de peces (Lello, 1990: 55) en la capa artificial 145-150 cm (Lello, 1990: 57), que corresponde al paquete sedimentario que documenta el mayor número de vestigios arqueológicos. Es casi seguro que los restos de peces incluidos en este estudio con la designación de *Prov. desc.* sean, en realidad, los mismos reportados por Lello (1990).

El material está generalmente bien preservado, aunque en algunos casos la existencia de concreciones y fracturas limite su identificación. Los métodos utilizados son los expuestos en la sección de metodología de este trabajo (ver sección 4). Las medidas osteométricas están listadas al final de la presente sección (Tabla 5.1.VI)

### 5.1.3. Resultados

#### *i) Número de Restos y distribución*

Se registró un total de 143 restos, con procedencia señalada de las capas A, B, C, C-D, y *Prov. desc.* Los restos analizados proceden principalmente de la capa B (81,8%,  $n= 117$ ) (Tabla 5.1.I). Los restantes se encuentran distribuidos como se indica en la tabla: capa D (7,7 %,  $n= 11$ ); capa C (4,9%,  $n= 7$ ); *Prov.desc* (3,5 %,  $n=5$ ); y capa A (2,1%,  $n= 3$ ) (Tabla 5.1.I).

Por lo que respecta a la distribución lateral, es en la propiedad B donde se registra el mayor número de restos (~63%), siguiendo la propiedad A (~63%), y por último el talud de la carretera (~7%). A pesar de que la ictiofauna presenta una distribución más o menos homogénea en el interior de cada una de las áreas excavadas (existiendo restos en prácticamente todas las cuadrículas excavadas, y en número comparable), existe una mayor representación en las unidades SE de la propiedad B que, curiosamente, corresponde con el área donde fue excavada una estructura de combustión compuesta por cantos termo-alterados y conchas de moluscos bivalvos que estaban envueltos en un sedimento grisáceo, cuya base tocaba ya el nivel D (Araújo, 1998).

Del total analizado, fue posible identificar el 69.9% ( $n= 100$ ), quedando el restante 30.1% ( $n= 43$ ) incluido en la porción no identificada (Tabla 5.1.I).

ii) Representatividad esquelética

Los elementos esqueléticos representados en Toledo consisten sobre todo en restos de la columna vertebral, que constituyen el 65,8% ( $n=94$ ) de los restos analizados (Tabla 5.1.II). Los huesos del cráneo (articular, dentario, maxilar, palatino, premaxilar, epihial, opercular, algunos dientes aislados, una escápula y un otolito *sagitta*) representan el 28,7% ( $n=41$ ) de los restos analizados, y los radios de aletas un 4,2% ( $n= 6$ ) (Tabla 5.1.II).

iii) diversidad taxonómica

Los taxones identificados pertenecen incluyen Chondrichthyes: *Galeorhinus galeus*; y Osteichthyes: *Muraena helena*; *Dicentrarchus labrax*; *Trachurus trachurus*; *Dentex* sp.; *Diplodus cervinus*; *D. vulgaris*; *Diplodus* sp.; *Pagellus* sp.; *Pagrus pagrus*; *Pagrus* sp.; *Sparus aurata*; *Liza* sp.; y Pleuronectiformes (Tabla 5.1.III).

	N	%	N	%	ND	%
<b>Capa A</b>	3	2,1	1	1,0	2	4,7
<b>Capa B</b>	117	81,8	80	80,0	37	86,0
<b>Capa C</b>	7	4,9	6	6,0	1	2,3
<b>Capa D</b>	11	7,7	8	8,0	3	7,0
<b>Prov.desc.</b>	5	3,5	5	5,0	0	0,0
<b>N</b>	<b>143</b>	100,0	<b>100</b>	69,9	<b>43</b>	30,1

Tabla 5.1. I. Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): Número de restos recuperados (N); número de restos identificados (ID); número de restos no determinados (ND).

	CRÁNEO* y CINTURA ESCAPULAR		COLUMNA VERTEBRAL		ALETAS		ND	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>CONDRICTHYES</b>								
Triakidae	—	—	17	11,9	—	—	—	—
<b>OSTEICTHYES</b>								
Muraenidae	—	—	1	0,7	—	—	—	—
Moronidae	—	—	5	3,5	—	—	—	—
Carangidae	—	—	2	1,4	—	—	—	—
Sparidae	35	24,5	32	22,4	—	—	—	—
Mugilidae	—	—	7	4,9	—	—	—	—
Pleuronectiformes	—	—	1	0,7	—	—	—	—
Total Identificado	35	24,5	65	45,5	—	—	—	—
ND	6	4,2	29	20,3	6	4,2	2	1,4
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	28,7	<b>94</b>	65,8	<b>6</b>	4,2	<b>2</b>	1,4

Tabla 5.1. II. La Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): número de restos por zona anatómica. ND= no determinado anatómica y/o taxonómicamente. (\*)  $n=8$  dientes sueltos no incluidos (Sparidae).

### 5.1.3.a) Capa A

De los tres ( $n=3$ ) restos registrados en el nivel A, solamente uno ( $n=1$ ) fue identificado, quedando los otros dos ( $n= 2$ ) incluidos en la porción no determinada (ND) (Tabla 5.1.I).

#### MUGILIDAE

Mugilidae *indet.* ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

El único elemento identificado en el nivel A ( $n= 1$ ) es una vértebra precaudal de un mugílido indeterminado (Tabla 5.1.III).

Este elemento esquelético presenta señales de concreción negra con fragmentos de concha machacada.

#### NO DETERMINADO

En este conjunto no determinado se incluyen dos restos (Tabla 5.1.III): un fragmento de hueso epihial, con marcas de fractura reciente; y una vértebra precaudal en cuya superficie se observa una película de concreción arenosa compuesta por elementos finos.

### 5.1.3.b) Capa B

El nivel B ofrece un total de 117 restos, de los que se ha podido identificar el 80% ( $n= 80$ ) (Tabla 5.1.I). Los huesos identificados documentan la presencia de al menos 13 individuos (NMI) de cinco familias de peces óseos y una de peces cartilagosos (Tabla 5.1.III).

#### TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação (Tubarão-da-sopa) ■ Tope shark

Sus restos representan el 15% ( $n= 12$ ) de los restos identificados en el nivel B, y derivan de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.1.III). Se reconocen dos centros vertebrales de la región precaudal y tres de la región caudal. En los demás restos vertebrales ( $n= 7$ ) no ha sido posible determinar la región axial de la que proceden.

Uno de estos restos sin región axial definida muestra señales de alteración térmica. Todos los restantes elementos ( $n= 11$ ) presentan concreciones más o menos compactas, de aspecto granuloso fino, o con pequeños fragmentos de carbón y concha machacada bien adheridos a la superficie del hueso. Además de las alteraciones mencionadas, se registra la disolución química puntual de la superficie de uno de los elementos. Los restos de cazón se ven afectados asimismo por fracturas y pequeñas quebraduras recientes.

Triakidae ■ triáquidos (musolas)

Cações ■ Smoothhounds

Constituyen el 3.8% ( $n= 3$ ) de los restos identificados en la capa B (Tabla 5.1.III).  
Se reconocen tres vértebras en las que se aprecian concreciones más o menos compactas de aspecto fino y superficies de fractura reciente.

#### MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

Identificada una vértebra precaudal, cuya superficie está parcialmente cubierta por concreción de aspecto fino. La morena representa el 1,3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la capa B (Tabla 5.1.III).

#### MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Se identifican cuatro restos que constituyen el 5% ( $n=4$ ) del total identificado en la capa B (Tabla 5.1.III): tres vértebras precaudales número 3, 5, y 20 o 21, que no ha sido posible medir, más una vértebra caudal indiferenciada. El perfil raquidiano obtenido para el ejemplar de referencia (CIPA#107/LT = 31,5 cm), tomando la medida de la longitud antero-posterior, comparado con la misma medida tomada de las vértebras arqueológicas (números 3 y 5), permite admitir la existencia de dos individuos: uno de talla ligeramente superior a los 31,5 cm (LT=longitud total); y otro de dimensiones superiores, pero que por limitaciones impuestas por el material comparativo, no es posible concretar (Fig. 5.1.5; Tabla 5.1.VI).

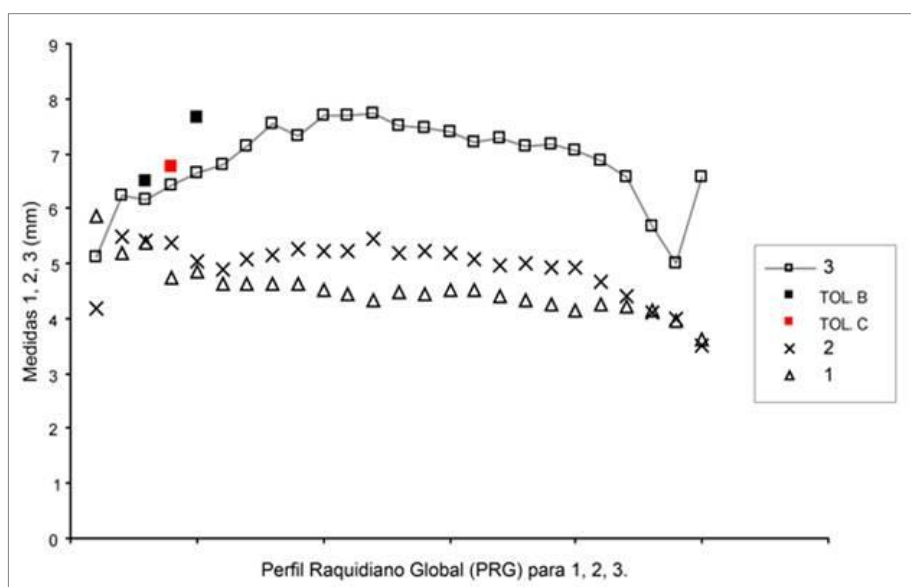


Fig. 5.1. 5. Perfiles raquidianos para *Dicentrarchus labrax* (lubina), y comparación con los resultados obtenidos para el material arqueológico de Toledo.

#### SPARIDAE

*Dentex gibbosus* ■ Dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Identificados dos restos: un palatino izquierdo y un fragmento de escápula derecha con marcas de fuego; estos restos representan el 2,5% ( $n = 2$ ) de los restos identificados en el nivel B (Tabla 5.1.III).

*Diplodus vulgaris* ■ Mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Este taxón representa un 12,5% ( $n = 10$ ) de los restos identificados en la capa B, y permite estimar la existencia de por lo menos dos individuos (NMI = 2) (Tabla 5.1.III). Se han identificado cuatro vértebras caudales (una número 13, y tres sin rango definido), tres dentarios (dos izquierdos y uno derecho), y tres premaxilares (uno izquierdo, otro derecho y un fragmento perteneciente a un tercer elemento de lateralidad indefinida). Este último fragmento [premaxilar de lateralidad indefinida], repite algunas de las porciones anatómicas de los anteriores, por lo que se excluye la hipótesis de tratarse de un fragmento repetido, indicando el número mínimo de tres elementos esqueléticos ( $n = 3$ ). Una de las vértebras identificadas presenta señales de fuego, y asimismo zonas con concreción arenosa más o menos compacta y de aspecto granuloso fino.

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Una especie indeterminada del género *Diplodus* está representada por un dentario izquierdo que significa el 1,3% del total identificado en la capa B (Tabla 5.1.III). Es posible, sin embargo, que el elemento esquelético identificado a nivel de género pueda pertenecer a la especie anteriormente descrita (*D. vulgaris*).

*Pagrus pagrus* ■ Pargo

Pargo ■ Common seabream

Se han identificado dos restos ( $n = 2$ ) de esta especie: dos dentario izquierdos, uno de los cuales está recubierto por una película de concreción arenosa de aspecto granuloso fino; estos restos representan el 2,5% ( $n = 2$ ) del conjunto analizado, y permiten estimar un número mínimo de dos individuos (NMI = 2) (Tabla 5.1.III).

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representa el 6,3% ( $n = 5$ ) del total identificado en el nivel B (Tabla 5.1.III). Es posible que los elementos identificados (tres dientes sueltos, una vértebra percaudal y otra caudal) puedan provenir de la especie *P. pagrus* (*vide supra*). En el caso de los dientes, de morfología molariforme, es arriesgado ir más allá de la identificación genérica. Asimismo, los elementos vertebrales, que al verse recubiertos por concreciones más o menos densas de aspecto granuloso fino, o por concha machacada, imposibilitan su identificación a nivel específico.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Los restos de dorada provienen de al menos tres individuos (NMI = 3). Este taxón representa un 16,3% ( $n = 13$ ) del total identificado en el nivel B (Tabla 5.1.III). El material osteológico identificado consiste en dos dientes molariformes sueltos, 5 dentarios (tres izquierdos y dos derechos) y 6 vértebras (una precaudal número 1, cuatro vértebras precaudales de rango indeterminado y una caudal).

Los restos de dorada recuperados en la capa B proceden mayoritariamente de la Propiedad B ( $\approx 85\%$ ), verificándose una mayor concentración en las cuadrículas R y S (43-45).

Tres elementos presentan marcas de fuego (uno de los dientes, un dentario izquierdo, y la precaudal nº1). Además de planos de fractura reciente, las restantes piezas exhiben marcas de concreción arenosa poco compacta de grano fino.

#### Sparidae ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Los restos de especies indeterminadas de la familia sparidae (*Sparidae indet.*) representan el 7,5% ( $n = 6$ ) del total identificado en el nivel B (Tabla 5.1.III). Se han asignado a este taxon los siguientes elementos esqueléticos: una vértebra precaudal número 2; un diente molariforme aislado; tres fragmentos de dentario (posiblemente pertenecientes a un mismo elemento esquelético); y un fragmento de premaxilar derecho.

Todos los elementos analizados presentan superficies de fractura reciente.

#### cf. Sparidae ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Los restos identificados como posibles espáridos representan un 20% ( $n = 16$ ) del total identificado en la capa B (Tabla 5.1.III). Estos restos son 6 vértebras precaudales, 7 vértebras caudales, una vértebra indiferenciada y dos fragmentos de un palatino (probablemente derivados de un mismo elemento esquelético).

Además de las marcas de fuego registradas en una de las vértebras precaudales (exhumada de la Propiedad A), se observan concreciones arenosas más o menos espesas de grano fino, y en la mayoría de los restantes elementos concreciones con fragmentos de concha machacada. Las superficies de fractura reciente son una marca común a los restos analizados. Una de las vértebras precaudales recuperada en la Propiedad A presenta una ligera deformación lateral, presumiblemente causada por carga estática (¿presión sedimentaria?), ejercida mientras el hueso todavía tenía contenido en materia orgánica suficiente para conferirle maleabilidad.

#### MUGILIDAE

##### Mugilidae ■ Lisas

##### Tainhas ■ Mulletts

Identificadas 5 vértebras (dos precaudales, una caudal y dos indefinidas), que representan el 6,3% del total identificado (Tabla 5.1.III). Todos estos elementos presentan superficies de fractura reciente.

## NO DETERMINADO

Este conjunto suma un total de 37 restos y fragmentos de hueso no determinable (Tabla 5.1.III), que se distribuyen de la siguiente manera: dos costillas; seis fragmentos de rayos espinosos; 19 vértebras (dos precaudales, posiblemente número 2; tres precaudales indiferenciadas; dos caudales indiferenciadas; y 12 vértebras indiferenciadas); a los anteriores se añade un fragmento óseo indeterminable.

Además de las superficies de fractura reciente, estos restos muestran concreciones arenosas, más o menos compactas, de grano fino, algunas con carbón y concha machacada.

Entre los restos no determinados se cuentan además: un fragmento de articular con fractura reciente; un dentario derecho fuertemente concrecionado y con fractura reciente; un fragmento de opercular (posiblemente perteneciente a un individuo de Triglidae, Dactylopteridae o Scorpaenidae), al que puede pertenecer otro fragmento no determinable, ambos con superficies de fractura reciente; un fragmento de premaxilar con concreción compacta y concha machacada; un atlas con fractura reciente; dos vértebras de osteíctios (de las que una presenta un plano de corte que lleva ponderar su origen antrópico), y un centro vertebral de un condricio no identificado.

En total, de los 117 restos analizados en la capa B, 56 presentan concreciones arenosas más o menos densas con predominio de los elementos finos, color marrón a negro, a la que se asocian fragmentos de concha machacada. Diez de los elementos del nivel B presentan marcas de termoalteración, y cerca de 60 presentan planos de fractura reciente.

La disolución química de superficies pequeñas y puntuales (posiblemente causadas por agentes bacterianos o químicos), y algunas marcas presumiblemente causadas por roedores afectan a dos de los ejemplares de la muestra. Además, se registra un resto con marcas de deformación por carga estática, otro con marcas de raíces, y un tercero en cuyo plano de fractura puede ser de origen antrópico.

Considerados por regiones anatómicas, los elementos vertebrales predominan en el conjunto recuperado en la capa B ( $n=77$ ), siguiéndose los elementos del cráneo y cintura escapular ( $n=32$ ), y por último los radios de aletas ( $n=6$ ).

### 5.1.3.c) Capa C

De los 7 restos registrados en el nivel C, el 6% ( $n=6$ ) ha sido identificado, quedando el restante 2,3% ( $n=1$ ) incluído en la porción no determinada (ND) (Tabla 5.1.I).

## MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 16,7% del total identificado en este nivel C (Tabla 5.1.III). Se reconoce una vértebra precaudal número 4 (VPC4), que documenta la presencia de por lo menos un individuo de la especie (NMI=1) (Tabla 5.1.III).

La medida de la longitud antero-posterior de la VPC4 recuperada en este nivel C, es mayor que la misma medida para la VPC4 del ejemplar de referencia (CIPA#107, LT = 31.5 cm), por lo que se registra la presencia de un individuo de talla ligeramente superior a 31.5 cm.

Las medidas tomadas para la VPC4 recuperada en el nivel C, y la VPC3 recuperada en el interior de nivel B siguen la tendencia de las medidas registradas en el perfil raquidiano del ejemplar de referencia (Fig. 5.1.5).

#### SPARIDAE

Sparidae ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Los espáridos indeterminados constituyen el 16, 7% ( $n= 1$ ) del total identificado en el nivel C (Tabla 5.1.III).

Se ha identificado una vértebra, con concreción arenosa poco compacta y de grano fino.

cf. Sparidae ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Los tres restos identificados como posibles espáridos constituyen el 50% ( $n = 3$ ) del total identificado en la capa C (Tabla 5.1.III): una vértebra precaudal y otra caudal, ambas con fractura reciente y concreción ligera; y un fragmento de maxilar con fractura reciente.

#### MUGILIDAE

*Liza* sp. ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Representa el 16,7% ( $n = 1$ ) de los restos identificados (Tabla 5.1.III). El elemento esquelético identificado es una vértebra precaudal de rango indeterminado.

#### NO DETERMINADO

Se registra una vértebra, recubierta por concreción arenosa. Los restos recuperados en la capa C muestran marcas de concreciones arenosas con predominio de elementos finos en el 100% ( $n = 7$ ), y fracturas recientes. Las vértebras son el elemento esquelético predominante en este conjunto ( $n = 6$ ), donde se registra un sólo elemento craneal.

#### 5.1.3.d) Capa D

Suma un total de  $n= 11$  restos, de los que  $n= 8$  fueron identificados taxonómicamente (Tabla 5.1.I).

#### TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação (Tubarão-da-sopa) ■ Tope shark



Identificado un centro vertebral de la región precaudal, que presenta concreción arenosa con predominio de elementos finos, y fractura reciente. Los restos de cazón constituyen el 12,5% del total identificado en este nivel [D] (Tabla 5.1.III).

#### SPARIDAE

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Los restos identificados como pertenecientes a este género constituyen el 12,5% del total identificado en el nivel D (Tabla 5.1.III). Se registra una vértebra precaudal (número 3 o 4), que muestra una concreción más ennegrecida que asocia fragmentos de concha machacada.

*Pagellus* sp. ■ Aligotes

Besugos, bicas e gorazes ■ Pandoras

Este género está representado por una vértebra caudal que corresponde a 12,5% del total identificado en el nivel D (Tabla 5.1.III). Este elemento esquelético constituye el único resto que documenta la presencia del género *Pagellus* en el yacimiento.

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Un otolito *sagitta* derecho es el único resto identificado para el género, constituyendo el 12,5% del total identificado en el nivel D (Tabla 5.1.III).

El elemento analizado está parcialmente recubierto por concreción arenosa.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Constituye el 12,5% del total identificado en la capa D (Tabla 5.1.III). Se reconoce un fragmento de palatino derecho con superficie de fractura reciente.

*Sparidae* ■ Espáridos indeterminados

Espárideos ■ Porgies, seabreams

Se registran cuatro restos provenientes de espáridos indeterminados (Tabla 5.1.III): un fragmento de maxilar izquierdo con marcas de fuego (posiblemente derivado de un *Pagrus* sp.); un fragmento de articular derecho, ligeramente deformado por presión estática (posiblemente perteneciente a *Pagrus* sp. o *Sparus* sp.) y un diente incisiforme aislado.

De los restos analizados en el nivel D (6 de la región craneal y 5 de la columna vertebral), el 81,8% ( $n = 9$ ) muestra marcas de concreción arenosa con predominio de los elementos finos (Tabla 5.1.IV). En el 9,1% ( $n = 1$ ) se aprecia concreción más ennegrecida con fragmentos de concha machacada (característica semejante a los materiales observados en el nivel de conchero acumulado en el nivel

B). En el nivel D también se observan fracturas recientes y elementos deformados por carga estática ( $n = 1$ ), así como marcas de termo-alteración ( $n = 2$ ).

5.1.3.e) *Proveniencia desconocida*

Se cuenta un total de 5 restos (Tabla 5.1.III): cuatro vértebras y un diente aislado. Aparentemente, estos elementos se encuentran alterados por la acción del fuego, y dos de ellos muestran planos de fractura reciente.

TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação (tubarão-da-sopa) ■ Tope shark

El centro vertebral de aspecto calcinado constituye el 20% de los restos con estratigrafía desconocida (Tabla 5.1.III). Este elemento se incluye en el grupo de los restos recuperados en el curso de las excavaciones de 1986, posteriormente integrado en la exposición del *Museu Municipal Leonel Trindade* con la designación PAN34.

CARANGIDAE

*Trachurus trachurus* ■ Jurel

Carapau ■ Atlantic horse mackerel

Los restos de jurel ( $n = 2$ ) representan el 40% del total identificado con estratigrafía desconocida (Tabla 5.1.III). Estos elementos son dos vértebras caudales número 19 y 20-21 (respectivamente PAN10 y PAN11), posiblemente procedentes de un mismo individuo. Ambas están alteradas por la acción del fuego.

A semejanza del anterior, también estos elementos proceden de los trabajos de 1986 (sondeos F6 o F7). Tal y como ha sido discutido en la introducción, estos dos elementos, juntamente con el del *Galeorhinus galeus* (cazón) descrito en el punto anterior, corresponderán al conjunto de tres vértebras de pez referidas por Lello (1990), recuperadas en la capa 145-150 cm de conchero compacto.

SPARIDAE

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

De los restos identificados con estratigrafía desconocida, un diente molariforme de dorada constituye el 20% ( $n = 1$ ) (Tabla 5.1.III).

PLEURONECTIFORMES

*Pleuronectiformes* ■ Peces planos

Peixes-chatos ■ Flatfishes

Se identificó una vértebra caudal, posiblemente perteneciente al género *Platichthys*; representa un 20% del total identificado con estratigrafía desconocida (Tabla 5.1.III). Este elemento, con marcas de

fractura reciente, fue recuperado en el curso del tratamiento de las muestras para análisis sedimentológico. Durante este proceso se ha perdido la respectiva proveniencia estratigráfica.

Taxa	Capa A				Capa B				Capa C				Capa D				Prov.desc			
	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%	n	%	NMI		n	%	NMI	%	n	%	NMI	%
<b>CHONDRICHTHYES</b>																				
TRIAKIDAE																				
<i>Galeorhinus galeus</i>	—	—	—	—	12	15,0	1	7,7	—	—	—	—	1	12,5	1	20,0	1	20,0	1	25,0
cf. Triakidae	—	—	—	—	3	3,8	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>OSTEICHTHYES</b>																				
MURAENIDAE																				
<i>Muraena helena</i>	—	—	—	—	1	1,3	1	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MORONIDAE																				
<i>Dicentrarchus labrax</i>	—	—	—	—	4	5,0	2	15,4	1	16,7	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—
CARANGIDAE																				
<i>Trachurus trachurus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	40,0	1	25,0
SPARIDAE																				
<i>Dentex</i> sp.	—	—	—	—	2	2,5	1	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diplodus vulgaris</i>	—	—	—	—	10	12,5	2	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diplodus</i> sp.	—	—	—	—	1	1,3	*	—	—	—	—	—	1	12,5	1	20,0	—	—	—	—
<i>Pagelus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	12,5	1	20,0	—	—	—	—
<i>Pagrus pagrus</i>	—	—	—	—	2	2,5	2	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pagrus</i> sp.	—	—	—	—	5	6,3	*	—	—	—	—	—	1	12,5	1	20,0	—	—	—	—
<i>Sparus aurata</i>	—	—	—	—	13	16,3	3	23,1	—	—	—	—	1	12,5	1	20,0	1	20,0	1	25,0
Sparidae indet.	—	—	—	—	6	7,5	*	—	1	16,7	1	33,3	3	37,5	*	—	—	—	—	—
cf. Sparidae	—	—	—	—	16	20,0	*	—	3	50,0	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MUGILIDAE																				
<i>Liza</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16,7	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Mugilidae	1	100	1	100	5	6,3	1	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PLEURONECTIFORMES																				
N	1	100	1	100	80	100	13	100	6	100	3	100	8	100	5	100	5	100	4	100
ND	2				37				1				3				—			
NTR	3				117				7				11				5			

Tabla 5.1. III. Listado de taxones identificados en Toledo (Lourinhã) y frecuencias: número de restos por táxon (n); número de restos identificados (N); número de restos no determinados (ND); y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Porcentajes calculados solo para la fracción identificada.

	A		B		C		D		Prov.desc.		
	%		n	%	n	%	n	%	n	%	n
<b>CONCRECIÓN</b>											
— elementos finos	66,7		2	81,2	95	100	7	81,8	9		
— enegrecida c/ concha machacada	33,3		1	10,3	12			9,1	1		
TOTAL	100,0		3	91,5	107	100	7	90,9	10		
<b>TERMO-ALTERADOS</b>											
— marrón oscuro - negro	33,3		1	8,5	10	14,3	1	9,1	1	20	1
— cf. Calcinado										60	3
TOTAL	33,3		1	8,5	10	14,3	1	9,1	1	80	4*

Tabla 5.1. IV. Principales alteraciones observadas en los restos ictiológicos de Toledo (Lourinhã). Porcentaje calculada a partir del número total de restos en cada una de las categorías Concreción y Quemados. (\*) De estos, los 3 restos aparentemente calcinados pertenecen, presumiblemente, al nivel B.

#### 5.1.4. Discusión

##### 5.1.4.a) Evaluación tafonómica

Considerando las alteraciones generales observadas en las superficies óseas, la distribución de algunos de los elementos esqueléticos en la secuencia estratigráfica (concretamente los de *Dicentrarchus labrax*), y la representatividad taxonómica (no existe una discrepancia en cuanto al marco ecológico y ambiental en el que se incluyen los taxones representados), no se puede aseverar la existencia de contextos crono-culturales distintos. Dichas observaciones admiten suponer que los conjuntos analizados sean partes de un todo (la acumulación efectuada en el interior del nivel B), como sugiere también la gran concentración de restos allí registrada: 81.8% del total analizado en Toledo (Tabla 5.1.I). Las características de esta acumulación pueden explicarse en base a los procesos de formación y alteración del depósito arqueológico, que condujeron a cambios de las condiciones originales de deposición de los vestigios materiales. Por otro lado, parecen corroborar esta idea los elementos esqueléticos (una vértebra precaudal nº3, y otra nº4 de *D. labrax*), cuyo tamaño permite estimar que se trate de un mismo individuo, y que se han registrado en niveles distintos (respectivamente en los B y C).

Desde el punto de vista material (aspecto y conservación), los restos analizados se presentan de forma homogénea, recubiertos por película con concreción arenosa más o menos espesa, con predominio de elementos finos (apreciables en los materiales de los niveles A, B, C y D); o más espesa, ennegrecida y con fragmentos de concha machacada presente en los materiales de los niveles A, B, y D (Tabla 5.1.IV), características que sugieren la asociación de los materiales al nivel de conchero acumulado en el nivel B. La formación de concreciones sobre las superficies óseas no sólo restringe la identificación taxonómica de algunos restos, sino que puede enmascarar otro tipo de alteraciones, concretamente las de origen antrópico (marcas de corte, fuego, etc.). Sin embargo, se registran algunos elementos termo-alterados (marrón-negro) en todos los niveles (Tabla 5.1.IV). Los únicos elementos termo-alterados que se distinguen de los restantes son tres restos recuperados durante los trabajos del año de 1986 (PAN 10, 11, y 34), cuya limpieza para fines expositivos eliminó la película de concreción existente, presentando actualmente una superficie blanca, brillante y con pequeñas fisuras, consistente con las características observadas en hueso calcinado (Nicholson, 1993) (Tabla 5.1.IV). Es probable que los materiales en cuestión indiquen una diferencia en la temperatura alcanzada por el hueso, relacionada con el tiempo de exposición, su contenido en tejidos blandos, y su distancia relativa al centro de combustión.

Además de las mencionadas alteraciones, los restos se ven afectados por fracturas post-deposicionales, en su mayoría recientes, resultado de los procesos de excavación y acondicionamiento.

#### **5.1.4.b) Procesamiento y consumo**

Documentar la forma en que los peces fueron procesados y consumidos en el pasado exige cierta cautela. La evidencia de procesamiento se manifiesta arqueológicamente en restos quemados, con marcas de corte, y en frecuencias esqueléticas (Zohar *et al.*, 2001). De acuerdo a estos criterios, se registran algunos elementos quemados en el nivel B y los recuperados en los sondeos realizados en el año 1986. De forma más o menos directa (cocinado *in situ* o arrojados al fuego para limpieza), estos restos pueden relacionarse con las estructuras de combustión identificadas por Araújo (1998), en el interior del nivel B.

El color del hueso quemado depende de su contenido en grasa, de su posición respecto al fuego, y de la intensidad y duración del mismo (Nicholson, 1993). De un modo general, cuando un hueso alcanza temperaturas entre los 200 y 300° C, su coloración puede variar entre marrón oscuro y negro (Nicholson, 1993), como es el caso de la gran mayoría de restos termo-alterados observados en Toledo.

La ausencia de marcas de corte (se considera con reserva el origen antrópico del plano de fractura observado en uno de los restos recuperados en el nivel B), puede relacionarse con la presencia de concreciones en las superficies del hueso, que enmascaran su manipulación. Sin embargo, tal y como se ha referido anteriormente (ver sección 4), es necesario considerar que los peces pueden ser procesados y consumidos sin necesidad de filetear y/o cortar (Willis *et al.*, 2008).

En cuanto a la representatividad esquelética, se encuentran representadas todas las partes del cuerpo de un pez (a grandes rasgos: cráneo y cintura escapular, axial y aletas), con predominio de los elementos vertebrales sobre los restantes (Tabla 5.1.II). Cabe señalar, sin embargo, que en este conjunto se observa la ausencia de elementos de los arcos branquiales, generalmente interpretada como resultado del proceso de preparación previa al consumo/conservación (Zohar *et al.*, 2001). En muchos casos, la presencia o ausencia de determinados elementos en una muestra puede ser atribuida al comportamiento humano, aunque es arriesgado generalizar, puesto que en Arqueología estos patrones pueden tener génesis diversas (Van Neer y Morales, 1992; Wheeler y Jones, 1989), y son varios los factores que pueden afectar a la supervivencia de los tejidos esqueléticos, incluso dentro de una misma especie (Buttler y Chatters, 1994): forma; porosidad y estructura histológica del hueso; e incluso actividad antrópica como el cocinado (Stewart y Gifford-Gonzales, 1994). Aunque las hipótesis de interpretación pueden ser múltiples, al observar los restos de peces obtenidos (su morfología y tamaño), la más probable es que, en caso de que esos elementos hubieran sido depositados y conservados, su recuperación podría haber sido descuidada por parte de los excavadores.

A excepción de dos elementos esqueléticos (un opercular y un dentario) de especies no identificadas, los elementos derivados del cráneo pertenecen a espáridos (Tabla 5.1.II). La abundancia de vértebras puede ser explicada por el alto grado de resistencia que éstas presentan respecto a otros elementos esqueléticos (Morales y Roselló, 1998). Por otra parte, algunos peces presentan un esqueleto mayoritariamente constituido por cartílago (rayas y tiburones), del que sólo

se suelen preservar los elementos reforzados por la deposición de sales de calcio, como es el caso de los centros vertebrales (Castro, 1983; Last y Stevens, 1994). Por este motivo, los condriectios no siempre son tenidos en cuenta en las economías prehistóricas (Last y Stevens, 1994).

En otros casos, los elementos de la mandíbula (concretamente los dentarios y los premaxilares de los espáridos), además de ser muy característicos, pueden tener grados de robustez superiores a los presentados por las vértebras, lo que en algunos casos puede explicar su abundancia de espáridos en muchos yacimientos arqueológicos (Morales y Roselló, 1998). De hecho, en Toledo los restos de espáridos son predominantes (Fig.5.1.6), principalmente la dorada (*Sparus aurata*) y el sargo (*Diplodus vulgaris*). Pero, aunque su abundancia pueda explicarse por el alto potencial de preservación de sus elementos esqueléticos, cabe señalar que por su frecuencia en el litoral portugués y por la calidad de su carne, es plausible que estas especies hubieran sido elegidas como objeto de captura preferente por estas comunidades humanas del mesolítico inicial.

#### 5.1.4.c) Zona y época de captura

Como se ha apuntado inicialmente, la ocupación Boreal del yacimiento arqueológico de Toledo está inserta en un contexto de rápida subida del nivel del mar. Aunque como se ha visto en otra parte de este trabajo (ver sección 2.1), no es posible delimitar de forma concreta la configuración de la línea de costa durante el momento exacto de la ocupación de Toledo, algunos datos hacen creer que esta línea de costa sería distinta de la actual. Su perfil estaría entre las batimetrías -20 y -30 m, a más de 3 km al Oeste de su actual posición (Dias *et al.*, 1997). De acuerdo con Trindade (2011), la subida repentina del nivel de base no habría dejado mucho margen para la adaptación de los sistemas fluviales a la dinámica transgresiva. El profundo entalle de la red de drenaje facilitó la inundación marina de sectores hasta entonces caracterizados por la dinámica fluvial (Trindade, 2011).

De hecho, el elenco ictiofaunístico está compuesto por especies marinas, que pueden encontrarse en estuarios y lagunas costeras (zonas que utilizan como vivero y/o de modo oportunista: el jurel, el sargo y la dorada, por ejemplo), o de forma ocasional (como los aligotes). La figura muestra la representatividad taxonómica registrada en Toledo (Triakidae, Muraenidae, Moronidae, Carangidae, Sparidae y Pleuronectiformes), observándose un predominio de la familia Sparidae (Fig. 5.1.6). Esta asociación es consistente con las condiciones físicas apuntadas para la zona más próxima del yacimiento y/o contigua a éste (estuario /zona costera adyacente).

Cualitativamente, el conjunto ictiológico de Toledo es comparable con el de VFR (Fig. 5.1.6), un yacimiento contemporáneo situado en la misma región, más cerca de la línea de costa actual (ver sección 5.2). Considerando su proximidad y su comparación, podría ser que estos yacimientos hubieran sido ocupados por el mismo grupo en distintos momentos del año, o tal vez por grupos distintos que compartían un mismo territorio de pesca.

Algunas de las especies representadas en Toledo son típicamente pelágicas, aunque en determinadas épocas del año se encuentran en zonas bastante cercanas a la costa, en fondos arenosos (como es el caso del jurel, *Trachurus trachurus*). El tipo de sustrato presente en el fondo marino determinará el tipo de organismos que se pueda encontrar en él y, en menor grado, el tipo de

especies que viven en la columna de agua, ya que pueden depender del fondo para su alimentación, abrigo y/o reproducción (Campbell, 1994). Aunque establecer el hábitat en base a la representatividad taxonómica siempre es delicado (aún más si no es posible realizar una identificación a nivel de especie), a modo indicativo se puede decir que la lista de especies es consistente con la explotación de dos tipos de ambientes litorales: el rocoso y el arenoso (Tabla 5.1.V), que son los que actualmente se pueden observar en la región de Estremadura (ver sección 1). La morena es típicamente representativa del primero (rocoso), al que se asocian también el dentón, el pargo y la dorada. Los peces planos, en cambio, son típicos de fondos arenosos, donde pueden encontrarse también los aligotes. Especies como el dentón, la lubina, el aligote y las lisas pueden coexistir en ambos ambientes.

Desde este punto de vista, y considerando la ubicación de Toledo, el tipo de costa y la biología de las especies malacológicas representadas (Araújo, 1998), es consistente la hipótesis de que los ocupantes de Toledo capturasen los peces en los mismos lugares en los que procedían a la recolección de moluscos: en ambiente de estuario/laguna y en la costa. El estuario podría haber constituido el principal escenario de pesca (de lo que puede ser indicador la abundancia de especies eurihalinas, en particular la dorada y la lubina), aunque la presencia de la morena apunta hacia una probable utilización del litoral rocoso.

Considerando la biología del jurel y la dorada (ésta más usual en estuarios y áreas lagunares costeras durante la primavera; aquél más frecuente cerca de la costa durante el verano, y en zonas más lejanas y profundas en invierno), es posible que la pesca de estas especies se practicara durante la primavera y/o el verano, momentos en los que siempre se observa un mayor número de especies e individuos en los estuarios y zonas costeras adyacentes (ver sección 2).

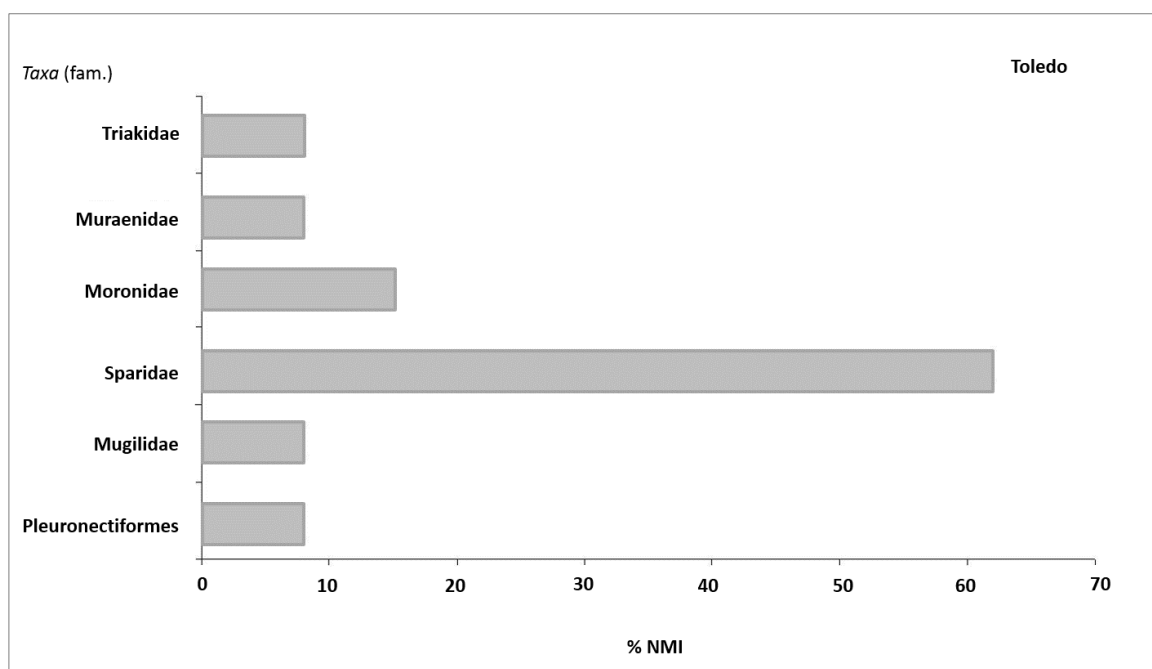


Fig. 5.1. 6. La Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): diversidad taxonómica (fam.).

Taxa	Tipo de litoral		COLUMNA DE AGUA
	ARENOSO	ROCOSO	
<i>Galeorhinus galeus</i> - cazón			
<i>Muraena helena</i> - morena			
<i>Dicentrarchus labrax</i> - lubina			
<i>Trachurus trachurus</i> * - jurel			
<i>Dentex</i> sp. - dentón			
<i>Diplodus vulgaris</i> - sargo mojarra			
<i>Pagelus</i> sp. - aligotes			
<i>Pagrus pagrus</i> - pargo			
<i>Sparus aurata</i> - dorada			
<i>Liza</i> sp. + Mugilidae - lisas			
Pleuronectiformes - peces planos			

Tabla 5.1. V. Relación de la ictiofauna identificada con el tipo de sustrato geológico. (\*) Aunque es pelágica, esta especie busca alimento cerca de fondos arenosos.

#### 5.1.4.d) Artes y métodos de pesca

En lo que respecta a las artes de pesca, el registro arqueológico se presenta ambiguo en Toledo. No existe una evidencia material directa irrefutable, lo que lleva a colocar algunas cuestiones sobre la misma durabilidad y eventual degradación durante el tiempo de utilización de algunos de los materiales utilizados para producción de las mismas artes (como se ha señalado ya en la sección 2). La observación de ejemplos etnográficos muestra que las artes utilizadas para pescar y cazar pueden ser las mismas (redes, arpones, etc.) (Von Brandt, 1984), aunque al operar en medios distintos (marino vs continental) cambiaría el método y el gesto. No se excluye la hipótesis de que entre los artefactos recuperados en yacimientos arqueológicos puedan existir herramientas que hayan sido interpretadas con otras finalidades, diferentes a la práctica de la pesca. Por este motivo, la única forma de hipotetizar sobre los métodos de pesca utilizados en Toledo es partir de lo que hoy en día se conoce sobre la biología de las especies y los artes y técnicas de pesca artesanal utilizados para capturarlas. Así, por analogía con lo se practica en la actualidad (Von Brandt, 1984; Souto, 2007; Franca y Costa 1984), dentro de las artes posibles para la pesca de las especies representadas en Toledo puede considerarse la utilización de trampas, construcciones en barrera, anzuelos, y/o redes, producidos probablemente a partir de elementos vegetales, minerales y/o animales.

Sin intentar cuestionar la interpretación funcional de la industria ósea de Toledo (Araújo, 1998) (Fig.5.1.4), cabe mencionar que objetos de tipología similar (fragmentos de hueso más o menos rectilíneos, de largo y sección variable, y sumariamente aguzados en las extremidades), son conocidos en contextos del Paleolítico francés (Cleyet-Merle, 1990), allí designados como “aguja” o “anzuelo recto” (fragmentos de hueso aguzados en las extremidades, a los que en la mitad sería atada una cuerda). También las fuentes etnohistóricas (Cleyet-Merle, 1990 citando a Blanchère, 1926) describen este tipo de anzuelo (hecho en madera en vez de hueso) y su utilización en el sudeste



francés para capturar peces marinos. Su ventaja es que, a pesar de ser grosero, es ligero, permitiéndole no hundirse en zonas de bancos de arena.

#### 5.1.5. Conclusión

El análisis crítico de la secuencia estratigráfica excavada (ver sección 5.1.2), la distribución de los restos ícticos analizados y sus atributos tafonómicos permiten suponer que los conjuntos descritos para Toledo derivan de la misma realidad: el conchero acumulado en la capa B.

El elenco ictiofaunístico recuperado en Toledo está compuesto por especies marinas que sugieren la explotación de un litoral que comprende dos elementos geomorfológicos distintos: el arenoso y el rocoso (Tabla 5.1.V.), a la vez que indican como probable zona de captura la misma costa atlántica y/o el posible paleo-estuario existente en la desembocadura del Alcabrichel, coincidiendo de este modo con la zona indicada como probable para la captura de moluscos (Araújo, 1998).

La familia Sparidae es la que se encuentra mejor representada (Fig. 5.1.6). Dada su apetencia por moluscos, es posible que los especímenes capturados pudieran encontrarse más cercanos al margen (atacando bancos de moluscos y pequeños peces), donde podrían ser capturados más fácilmente por los humanos.

Es verosímil ponderar la utilización de anzuelos (una de las formas más expeditas de capturar una morena, por ejemplo), redes (para las especies pelágicas, lisas u otras), construcciones en barrera (por ejemplo para capturar lisas en la zona del estuario), arpones (para el cazón, aunque se le puede capturar con redes). Es posible que los peces pudieran haber sido capturados con trampas (en forma de nasa, caja, u otra), que también habrían sido utilizadas para capturar moluscos y decápodos.

La presencia de *Trachurus trachurus* (jurel) y *Spaus aurata* (dorada) sugiere que la pesca (al menos la de estas dos especies) ha ocurrido durante la primavera-verano, lo que permite considerar la ocupación de Toledo por lo menos en esa época del año. Esta hipótesis es corroborada por otros estudios arqueozoológicos (mamíferos), aunque la aplicación de análisis escleróticos o químicos (sobre restos de moluscos y peces) podrá ser utilizada para confirmarla.

La ausencia de marcas de instrumentos sobre huesos deja abierta la cuestión de los modos de procesado y consumo de las especies capturadas. La existencia de elementos termo-alterados tampoco es muy esclarecedora en este punto, ya que este tipo de marcas puede resultar tanto de procesos de cocinado como de acciones de limpieza/manutención del espacio, o incluso de la utilización del hueso como combustible para alimentación de hogueras.

En cuanto a la representatividad esquelética, ésta tampoco se muestra reveladora. Es posible que factores tafonómicos relacionados con la resistencia ósea, algunos procesos bioestratinómicos, la manipulación antrópica o el desconocimiento de algunos elementos durante los procesos de recuperación y selección de los restos biológicos pueden explicar, por ejemplo, la ausencia de elementos de los arcos branquiales o la abundancia de espáridos en la muestra.

Con esta sección queda caracterizado el espectro ictiofaunístico representado en Toledo, y asimismo discutidas las cuestiones relativas a posibles zonas, épocas y artes de pesca. Por contestar

quedan, de momento, algunas cuestiones relacionadas con la dinámica de ocupación del territorio, y la relación de Toledo con otras zonas coetáneas de la misma región, y el papel que habrán tenido los recursos piscícolas en el contexto de la explotación de los recursos animales durante el Mesolítico inicial.

Proveniencia	Taxon	Hueso	Medidas (mm)				
			M1	M2	M3	MAX_OL	MAX_OH
Capa B. Cuadrado Q44. Nivel 20 (Nº78)	<i>Dicentrarchus labrax</i>	VPC 3	5,8	—	6,49	—	—
Capa B. Cuadrado K11. Nivel 11 (Nº 90sg)	<i>Dicentrarchus labrax</i>	VPC 5	7,1	—	7,67	—	—
Capa C/D. Cuadrado S44. Nivel 18 (Nº64)	<i>Dicentrarchus labrax</i>	VPC 4	5,9	—	6,77	—	—
Capa B. Cuadrado T44. Nivel 11 (Nº8)	<i>Diplodus vulgaris</i>	VC 13	6,73	—	7,22	—	—
Capa B. Cuadrado J11. Nivel 12 triado (Nº72sg)	<i>Diplodus vulgaris</i>	VC	—	—	8,00	—	—
Capa B. Cuadrado J11. Nivel 12 triado (Nº73sg)	<i>Diplodus vulgaris</i>	VC	7,1	—	7,89	—	—
Capa B. Cuadrado Q43. Nivel 22 (Nº82)	<i>Diplodus vulgaris</i>	PM [?]	—	—	3,26	—	—
Capa B. Cuadrado J11. Nivel 13 (Nº 97sg)	<i>Pagrus pagrus</i>	DT [i]	—	—	9,76	—	—
CapaD. Cuadrado Q45. Nivel 25 (Nº82)	<i>Pagrus</i> (cf. <i>pagrus</i> )	Osag [d]	—	—	—	17,27	10,53
Capa B. Cuadrado K13. Nivel 12 (Nº16)	<i>Pagrus</i> sp.	VPC 3-4	10,43	—	11,24	—	—
Capa B. Cuadrado J11. Nivel 13 (Nº17)	<i>Pagrus</i> sp.	VC	12,93	—	16,54	—	—
Capa B. Cuadrado R44. Nivel 16 (Nº57)	<i>Sparus aurata</i>	DT [i]	—	—	17,73	—	—
Capa B. Cuadrado S43. Nivel 20 (Nº75)	<i>Sparus aurata</i>	V1	8,56	—	4,45	—	—
Capa B. Cuadrado R45. Nivel 10 (Nº4)	<i>Sparus aurata</i>	VPC 2-3	8,02	—	5,46	—	—
Capa B. Cuadrado R44. Nivel 17 (Nº61)	<i>Sparus aurata</i>	VPC 2-3	7,49	—	6,86	—	—
Capa B. Cuadrado J12. Nivel 12 (Nº67sg)	<i>Sparus aurata</i>	VPC	11,5	—	12,37	—	—
Capa B. Cuadrado T44. Nivel 16 (Nº40)	<i>Sparus aurata</i>	VC	7,77	—	10,30	—	—
Prov.desc.(Pandeiro Nº11)	<i>Trachurus trachurus</i>	VC 20-21	—	—	12,43	—	—
Prov.desc.(Pandeiro Nº10)	<i>Trachurus trachurus</i>	VC 19	5,26	—	11,21	—	—

Tabla 5.1. VI. Ictiofauna de Toledo (Lourinhã): datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver sección 4 de este trabajo). Hueso: VPC- vértebra precaudal; VC- vértebra caudal; Osag- otolito sagitta PM- premaxilar; PLT- palatino; DT- dentario; [d]- derecho; [i]- izquierdo; [?]- indefinido. Medidas: (Vértebras) M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral; (Dentário): M3- largura del cuerpo tomando la distancia entre las caras lateral y medial; (Premaxilar): M3- altura media del cuerpo; (Otolito sagitta): MAX\_OL- altura máxima anterior; MAX\_OH- altura máxima dorsoventral.



## 5. RESULTADOS

### 5.2. Análisis ictioarqueológico de Vale de Frade

#### 5.2.1. Introducción

##### 5.2.1. a) Marco geográfico

Vale de Frade (Lourinhã) se encuentra ubicado en las proximidades de la costa actual de la Estremadura portuguesa, a una distancia de aproximadamente 200 m en línea recta de la playa con el mismo nombre [Vale de Frade] (Fig. 5.2.1), y a unos 10 km hacia el NE del conchero de Toledo (ver sección 5.1) (Araújo y Costa, 1998): Longitud W\_ 9º 19' 49"; Latitud N\_ 39º 16' 45"; Altitud 56 m (Carta Militar de Portugal Nº 349 de los *Serviços Cartográficos do Exército*. Esc. 1: 25 000).

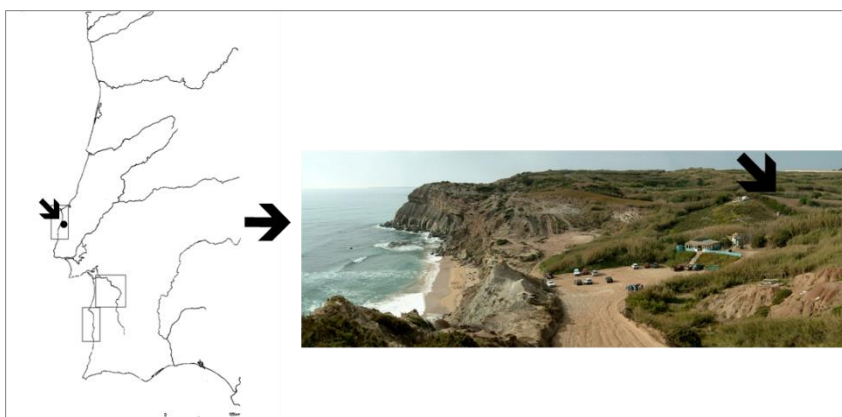


Fig. 5.2. 1. Mapa de Portugal continental con indicación de la ubicación geográfica del conchero de Vale de Frade.

##### 5.2.1. b) Historia de las investigaciones

El yacimiento fue identificado por el GEAL (*Grupo de Espeleologia e Arqueologia da Lourinhã*) durante las prospecciones efectuadas en el año 1995, que han resultado en el reconocimiento de restos de moluscos bivalvos, huesos de animales terrestres e industria lítica (Araújo y Costa, 1998).

Para confirmar la existencia del yacimiento arqueológico y establecer futuras estrategias de intervención, en Noviembre de 1998 A.C. Araújo, en el ámbito del proyecto “Adaptações humanas do Pós-glaciar no litoral da Estremadura”, efectúa un sondeo de 1 m<sup>2</sup> en el extremo Oeste de la finca, donde los sedimentos se presentaban menos removidos por las actividades agrícolas. Estos trabajos confirman la existencia del yacimiento y permiten caracterizar su estratigrafía (Araújo y Costa, 1998). Al año siguiente (1999), se realiza una campaña de excavaciones durante la que se procede a la intervención en dos nuevas áreas (Araújo y Costa, 1999) (Fig. 5.2.2).

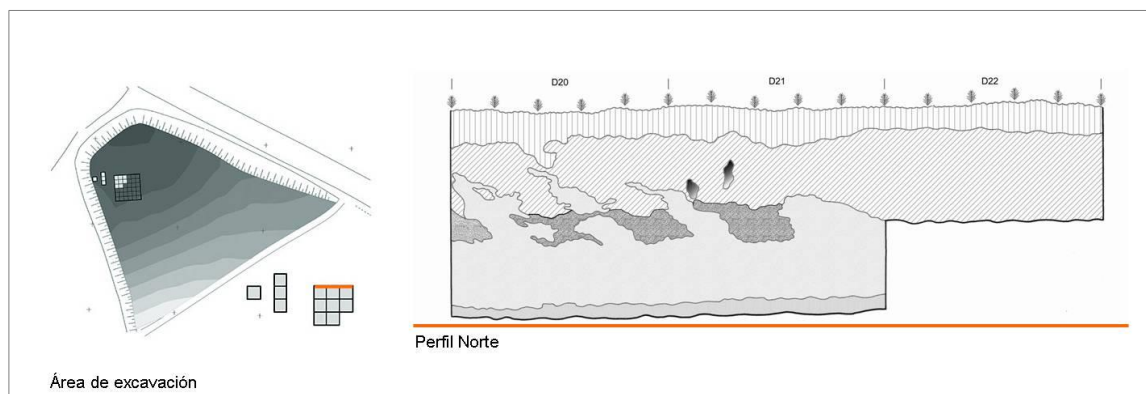


Fig. 5.2. 2. Vale de Frade: Área de excavación y perfil Norte (cuadrados D20, D21, D22). (Tomado de Dupont et al. 2010).

### 5.2.1. c) Caracterización y cronología

Vale de Frade se integra en un conjunto alargado de yacimientos de tipo “concheiro”, identificados a lo largo del litoral atlántico atribuidas por el radiocarbono al Mesolítico Inicial (*vide* Tabla 1.I y Fig. 1.2 en el Capítulo 1). Desde el punto de vista de la ocupación y explotación del territorio, éste parece relacionarse con otros yacimientos contemporáneos de la región, como es el caso de Toledo (presentado anteriormente – Sección 5.1).

A pesar de la reducida dimensión del área de intervención, de la alteración de los depósitos por la actividad agrícola, y de la presencia de grandes madrigueras, ha sido posible confirmar la existencia de una ocupación arqueológica en el local y asociarla a una sola capa (la capa B). Esta ocupación, bastante destruida en la zona donde se efectuó el sondeo (trabajos de 1998- ver *supra*), se caracteriza por la presencia de pequeñas bolsas de conchero aún intactas. (Araújo y Costa, 1998).

Los vestigios arqueológicos recuperados permiten concluir que sus ocupantes basaron la subsistencia en diversos recursos alimentarios de origen terrestre y acuático. La ubicación de este nuevo conchero [Vale de Frade], mucho más cercano a la línea de costa que Toledo, se refleja en el tipo de vestigios allí identificados, principalmente en lo que respecta al componente faunístico. Con respecto a la industria lítica, ésta es bastante semejante a la recuperada en Toledo: predominan las lascas retocadas y el sílex es la materia prima más utilizada (Araújo y Costa, 1998).

Las dataciones obtenidas para Vale de Frade integran este yacimiento en la cronozona Boreal (Araújo, 1998):  $9090 \pm 75$  BP y  $8910 \pm 65$  BP (la Tabla 1.I y la Fig. 1.2, patentes en el Capítulo 1, muestran los resultados y sus valores calibrados). La ocupación de la localidad tuvo lugar después del inicio del proceso de transgresión del océano Atlántico, encontrándose la línea de costa en la isobática -38 m (a una media de casi 6,5 km de la actual) (Araújo y Costa, 1999). Es por ello la geomorfología de la plataforma litoral tendría, en este sector de costa, una configuración distinta de la actual, confiriendo características distintas a la ribera de Vale de Frade, entonces más influenciada por las masa de agua oceánica (como se describe en la sección 2 de este trabajo).

#### 5.2.1. d) *Sedimentación y estratigrafía*

Los perfiles expuestos en el talud de la carretera que conecta Praia da Areia Branca con Paimogo (cerca de la localidad con vestigios arqueológicos) presentan la siguiente formación geológica (Araújo y Costa, 1998):

- (Base) 1: Margas rojas que constituyen el sustrato del Portlandiense (Jurásico Superior) y afloran junto a la localidad.
- 2: Arenas blanco-amarillentas concrecionadas, probablemente correspondientes a una antigua playa elevada.
- 3: Arenas finas holocenas que, de acuerdo con el sondeo realizado, embalan los restos de conchero.
- (Techo) 4: Tierras ricas en humus, presentes solo en algunas localidades, como es el caso de la finca donde se realizó el sondeo.

La excavación de la secuencia estratigráfica se realizó removiendo los horizontes naturales por medio de niveles artificiales de 10 y 5 cm y la base de cada nivel fue registrada respecto al punto cero de la geodesia nacional (Araújo y Costa, 1999). Debido a que el yacimiento se encontraba bastante destruido no se procedió a la coordinación tridimensionada de los materiales, que fueron referenciados estratigráfica y espacialmente en cuadrícula, capa y nivel (Araújo y Costa, 1999). Además, se recogieron muestras sedimentológicas a lo largo de la secuencia estratigráfica para futuros estudios (Araújo y Costa, 1999).

#### i) *Secuencia estratigráfica del sondeo arqueológico (S1)*

El sondeo efectuado ha permitido identificar tres capas (A, B y C), que se describen a continuación siguiendo a Araújo y Costa (1998):

- *Capa A:* tierras arcillosas muy compactas y ricas en materia orgánica. Presenta grandes terrones debido a la utilización de máquinas de labrado para tratamiento del suelo. En esta capa se aprecian fragmentos de conchas con adhesión de sedimento gris, que evidencian la remoción de la capa arqueológica (capa B).
- *Capa B (subdividida en los niveles arqueológicos B1 y B2):*
  - *B1:* arenas marrón oscuro (ref. MUNSEL 7.5YR 33) de textura blanda, en la que se aprecia el aumento del porcentaje de conchas, más evidente a partir del nivel 4;
  - *B2:* arenas marrón más claro con presencia de bolsas de conchero aún intactas de color marrón-gris muy oscuro (ref. MUNSEL 10YR 3/2). En estas bolsas repletas de fragmentos de moluscos se aprecian restos de arcilla quemada, así como restos osteológicos y líticos.

- *Capa C:* Arenas blanquecinas, presumiblemente correspondientes al depósito de la antigua playa elevada. La excavación de la capa C se ve interrumpida a causa de las madrigueras de conejos abiertas a partir del talud con cerca de 1,5 m de altura (en la extremidad Oeste de la finca).

## *ii) Secuencia estratigráfica de las áreas excavadas*

La estratigrafía de las áreas excavadas se resume de la siguiente manera (Araújo y Costa, 1999):

- *Capa 1:* Formada fundamentalmente por arcillas muy compactas, de color marrón-naranja, con espesor variable, entre 30 y 60 cm, según las cuadrículas.

El techo de esta capa (correspondiente a los primeros 10-5 cm), está afectado por labrados recientes, y carece de vegetación.

En esta capa se observan fragmentos de moluscos bivalvos traídos a superficie por el arado.

Deposito arqueológico (Capa B): Entre la base de las arcillas y el techo de las arenas existe un nivel con mayor concentración de materiales arqueológicos envueltos en bolsas de sedimento areno-arcilloso, de coloración más gris y textura más granulosa (debido a la presencia de carbonatos y carbones).

Se detecta presencia de venas de arcilla de color marrón-gris que embalan los restos de ocupación, y venas de arena suelta blanquecina, prácticamente estériles del punto de vista arqueológico, dispuestas a un lado, siguiendo orientación e inclinación Norte-Sur.

- *Capa 2:* Arenas blancas muy finas y sueltas, correspondientes al sustrato jurásico, muy concrecionadas en la base debido a la presencia de un horizonte de acumulación de óxidos de hierro y nódulos calcáreos probablemente de origen pedológico.

### *5.2.1. d) Evaluación de la integridad del yacimiento*

Considerando los puntos de vista geológico y arqueológico, puede decirse que el depósito no se encuentra *in situ*, y se apuntan 6 aspectos que resumen la historia del proceso de reelaboración del contexto por agentes naturales y antrópicos (Araújo y Costa, 1999):

- 1) La ocupación humana estaría localizada hacia el NW de la finca, donde se concentran actualmente los vestigios arqueológicos;
- 2) Dicha ocupación se habría establecido originalmente por encima de un depósito de arenas y arcillas correspondientes al sustrato jurásico, que en ese momento afloraría a la superficie (Capa 2).
- 3) Después del abandono, el contexto arqueológico fue embalado en arcillas coluvionares, acumuladas a partir de la erosión de una facies arcillosa del sustrato que aflora a una cota más elevada hacia Norte y Este del yacimiento.

- 4) La continuación del proceso erosivo acarrea la excavación de canales con orientación Norte-Sur a lo largo de la cuesta y la reelaboración a una cota inferior, en el interior de esos canales, del contexto anteriormente acumulado.
- 5) El relleno de los canales regulariza la vertiente y forma el plano topográfico sobre el que se acumulan las arcillas coluvionares (Capa 1).
- 6) Los trabajos agrícolas y la excavación de madrigueras por conejos, ambos recientes, habría producido finalmente el deterioro de los niveles arqueológicos anteriormente reelaborados.

#### 5.2.1. e) Restos materiales recuperados en Vale de Frade

La industria lítica recuperada en Vale de Frade presenta, como se ha referido anteriormente, semejanzas con la recuperada en Toledo (Araújo y Costa, 1999): predominio de las lascas; aunque el sílex es la roca más utilizada, se encuentran lascas en cuarcita y también un núcleo en cuarzo.

Por lo que respecta a la fauna terrestre, está constituida exclusivamente por mamíferos salvajes: Lagomorfos, *Sus scrofa* y *Cervus elaphus* (Araújo y Costa, 1999).

La fauna de origen acuático está constituida mayoritariamente por moluscos estuarinos (*Venerupis* sp. y *Scrobicularia* sp.), y litorales (*Mytilus* sp., *Monodonta* sp., *Patella* sp. y *Solen* sp.) (Araújo y Costa, 1999). Además se han recuperado varios restos de decápodos y dos adornos hechos con conchas de *Theodoxus fluviatilis*, especie que no integraría el espectro alimenticio (Araújo y Costa, 1999).

Aparte de los restos mencionados, se refiere la presencia de algunas vértebras y mandíbulas de peces, cuyo estudio se presenta a continuación.

#### 5.2.2. Material y métodos

El material ictiológico analizado resulta de las campañas de excavación realizadas durante los años 1998 (Sondeo) y 1999 en el horizonte de ocupación definido como Capa B.

Los sedimentos fueron íntegramente cribados con agua utilizando mallas de 2 y 4 mm. Después de terminado el presente análisis ictioarqueológico se ha tenido conocimiento de que los depósitos resultantes de este proceso de cribado se encuentran en almacén. Tras su procesado se espera reexaminarlos para comprobar la posible presencia de restos no incluidos en este trabajo.

Considerando la estratigrafía del yacimiento, la destrucción de la secuencia (ver *supra*), y las evaluaciones del investigador responsable de la excavación del yacimiento (A. C. Araújo com. pers.) se estipuló que los restos ictiológicos recuperados se considerarían como una asociación unitaria.

El material ha sido identificado por comparación con la colección de referencia CIPA. Siempre que ha sido posible, se han medido los huesos de acuerdo con los criterios presentados en el Capítulo 4 del presente trabajo; los datos osteométricos referentes a Vale de Frade se presentan en una tabla al final de esta sección (Tabla 5.2.V). Asimismo, otros detalles sobre la metodología de descripción y



cuantificación de los datos reseñados en la presente sección pueden consultarse en la sección de metodología (Capítulo 4).

### 5.2.3. Resultados

#### 5.2.3.a) Número de restos y procedencia

Se ha registrado un total de 70 restos (N), de los que se ha podido identificar cerca del 53% ( $n=37$ ). Los restos analizados proceden sobre todo de las cuadrículas E17 (27,1%,  $n=19$ ), D17 (24,3%,  $n=17$ ), D20 (17,1%,  $n=12$ ), y C17 (4,3%,  $n=3$ ). En cada una de las cuadrículas D21 e F21 se ha recuperado el 2,9% ( $n=2$ ) de los restos. Y en E22 y F20 el 1,4% ( $n=1$ ) de los restos. Del Sondeo 1 (S1) resulta el 15,7% ( $n=11$ ) del material analizado (Tabla 5.2.I).

Por lo que respecta a su disposición vertical, se aprecia una mayor concentración de los restos en los niveles artificiales 50-60 (30%,  $n=21$ ), 40-50 (21,4%,  $n=15$ ), y 20-30 (15,7%,  $n=11$ ). Se obtiene un menor número de restos en los niveles 60-70 (12,9%,  $n=9$ ), 30-40 (10%,  $n=7$ ), 70-80 (7,14%,  $n=5$ ), 0-10 y 10-20 (un 1,4%,  $n=1$ , en cada uno de estos niveles) (Tabla 5.2.I).

	Cuadrícula											Total	%
	C17	D17	D20	D21	E17	E20	E21	E22	F20	F21	S1		
Niveles artificiales	00.10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,4
	10.20	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1,4
	20.30	2	3	-	-	1	-	1	1	-	1	11	15,7
	30.40	-	-	4	-	1	1	-	-	-	1	7	10,0
	40.50	-	5	1	1	8	-	-	-	-	-	15	21,4
	50.60	-	6	6	1	1	-	-	-	1	6	21	30,0
	60.70	-	3	-	-	4	-	-	-	-	2	9	12,9
	70.80	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-	5	7,1
	NTR	3	17	12	2	19	1	1	1	1	2	70	100
	%	4,3	24,3	17,1	2,9	27,1	1,4	1,4	1,4	1,4	2,9	100	

Tabla 5.2. I. Distribución espacial de la ictiofauna recuperada en Vale de Frade (Lourinhã). Número de restos recuperados por nivel artificial (distribución vertical), en cada una de las cuadrículas excavadas (distribución lateral).

#### 5.2.3.b) Representatividad esquelética

Los elementos esqueléticos más representados son, sobre todo, los del esqueleto axial (vértebras y costillas), que representan el 55,7% ( $n=37/2$ ) del conjunto analizado en Vale de Frade. Los elementos del cráneo (articular, dentario, maxilar, premaxilar e hiomandibular), representan un 22,9% ( $n=16$ ), y los radios espinosos de aletas, algo más del 7% ( $n=5$ ) del total analizado. Además de esto, el 14,3% ( $n=10$ ) del total analizado son pequeños fragmentos de hueso no identificables anatómicamente (Tabla 5.2.II).

	CRÁNEO y CINTURA ESCAPULAR		ESQUELETO AXIAL		ALETAS		No determinado	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Muraenidae	-	-	1	1,4	-	-	-	-
Carangidae	-	-	1	1,4	-	-	-	-
Sparidae	13	18,6	19	27,1	-	-	-	-
Mugilidae	-	-	3	4,3	-	-	-	-
Total Identificado	13	18,6	24	34,3	-	-	-	-
No determinado	3	4,3	15	21,4	5	7,1	10	14,3
TOTAL	16	22,9	39	55,7	5	7,1	10	14,3

Tabla 5.2. II. Ictiofauna de Vale de Frade (Lourinhã): número de restos (n) por zona anatómica.

### 5.2.3.c) Alteraciones de las superficies óseas

Entre los restos analizados en Vale de Frade ( $n = 70$ ) se registran sobre todo casos de concreción (60%) y fractura reciente (30%). Asimismo se observan marcas de erosión (11.4%), deformación (15.7%), y fuego (10%). Además de éstas, se aprecian materiales con marcas de lixiviado (2.9%) y de raíces (1,4%) (Tabla 5.2.III).

	% (N= 70)	Casos Observados
Erosión (arredondeados/ porosidad)	11,4	8
Lixiviado	2,9	2
Concreción	60,0	42
Deformación (carga estática?)	15,7	11
Raíces	1,4	1
Quemado	10,0	7
Fractura reciente	30,0	21

Tabla 5.2. III. Principales alteraciones observadas en los restos ictiológicos de Vale de Frade (Lourinhã).

### 5.2.3.d) Taxones identificados

El conjunto ictiológico está exclusivamente compuesto por peces marinos, encontrándose representadas las familias Muraenidae, Carangidae, Sparidae y Mugilidae. Los restos identificados documentan la presencia de al menos 11 individuos (NMI), entre los que predominan los de la familia Sparidae (Tabla 5.2.IV).

#### MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

Representa el 2.7% ( $n = 1$ ) del total identificado (Tabla 5.2.IV). El elemento identificado es una vértebra de la región precaudal (recuperada en E17/40-50), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.2.IV).

El hueso analizado presenta marcas de concreción y fractura reciente; esta vértebra presenta un tamaño comparable al de las precaudales del ejemplar de la colección de referencia, por lo que puede indicarse que el tamaño del individuo representado en Vale de Frade tendría una talla cercana a los 78 cm de longitud total (LT).

#### CARANGIDAE

*Trachurus trachurus* ■ Jurel

Carapau ■ Atlantic horse mackerel

Esta especie constituye otro 2.7% ( $n=1$ ) del total identificado (Tabla. 5.2.IV). El hueso descrito es una vértebra caudal (en D20/N40-50), que exhibe pérdida de las capas superficiales del hueso y tiene un aspecto más pulido que el de las demás entidades observadas.

#### SPARIDAE

cf. *Dentex* sp. ■ Dentones

Capatões e dentões ■ *Dentex*

Representa el 8.1% ( $n=3$ ) del total identificado. Los tres restos encontrados derivan de por lo menos un individuo del género (NMI=1) (Tabla 5.2.IV). Se registran los siguientes elementos esqueléticos: un dentario derecho (en D20/30-40) y dos vértebras, una precaudal número 7 (en F21/20-30) y una caudal número 11/12 (en D17/50-60).

Todos los elementos presentan marcas de concreción, y la vértebra precaudal 7 está deformada lateralmente, presumiblemente por carga estática sobre el hueso fresco. De acuerdo a la flexibilidad del hueso (cuanta más materia orgánica, mayor plasticidad), éste podrá deformarse sin llegar a fracturarse (Wheeler y Jones, 1989).

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Representa el 5.4% ( $n=2$ ) del total identificado, derivando los restos de al menos un individuo (NMI=1) (Tabla.5.2.IV). Los huesos descritos son un fragmento de dentario (en F21/55-60), y un fragmento del hiomandibular derecho (en S1/50-60), que presenta marcas de fractura reciente.

*Pagellus* sp. ■ Aligotes

Besugos, bicas e gorazes ■ Pandoras

Representa el 5.4% ( $n=2$ ) del total identificado. Puesto que se trata de los únicos restos identificados del género *Pagellus*, aunque la especie sea indeterminada, su recuento se considera en la estimación del NMI, añadiéndose la presencia de al menos un individuo del género (NMI=1) (Tabla.5.2.IV). Los restos identificados son dos vértebras: una precaudal (en F20/70-80) y otra caudal (en E17/60-70), ambas con marcas ligeras de concreción.

*Pagrus pagrus* ■ Pargo

Pargo-legítimo ■ Common seabream

Esta especie constituye el 2.7% ( $n=1$ ) del total identificado. El maxilar izquierdo (recuperado en D17/50-60) documenta la presencia de al menos un individuo de la especie (NMI=1) (Tabla. 5.2.IV).

La superficie del hueso descrito está recubierta por una película de concreción compacta, con algunos fragmentos de concha molida.

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Los restos indeterminados del género *Pagrus* representan un 10.8% ( $n=4$ ) del total identificado (Tabla. 5.2.IV). Los elementos esqueléticos reconocidos (posiblemente resultantes de uno o más individuos de la especie anteriormente detallada, *P. pagrus*), son los siguientes: un maxilar derecho, fragmentado (en D17/40-50); un articular izquierdo, fragmentado (en E17/40-50); un dentario izquierdo, con marcas de fractura reciente (en S1/50-60); y una vértebra precaudal número 3, de color gris-oscuro (en D17/50-60), el mismo color que caracteriza las bolsas de sedimento areno-arcilloso que embalan los restos de ocupación.

El dentario registrado presenta algunos dientes molariformes pegados por medio de una película de concreción a la cara medial del hueso (y no en el margen superior, donde naturalmente se implantan). La liberación de sustancias nitrogenadas y ácidos grasos durante la descomposición favorece la precipitación de carbonatos, por lo que se pueden formar rápidamente concreciones con adición de componentes minerales (presentes en el suelo) en torno a los restos (Fernández-López, 2000). El desplazamiento de los dientes debe haber ocurrido tras el proceso de enterramiento (presumiblemente rápido), al mismo tiempo que se formaron las concreciones debido a la precipitación de carbonatos, ya sea por liberación de sustancias nitrogenadas y ácidos grasos o favorecida por los existentes en la Capa B.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Esta especie representa el 13.5% ( $n=5$ ) del total identificado (Tabla. 5.2.IV). Los restos descritos son dos premaxilares (izquierdo y derecho, respectivamente en S1/50-60 y C17/20-30), dos dentarios izquierdos (respectivamente en E17/70-80 y E20/30-40) y una vértebra precaudal número 2 (D17/60-70). Aunque todos estos elementos se encuentran fragmentados, solamente en uno (el premaxilar de S1/50-60) se aprecian señales de fractura reciente.

Equiparando los elementos izquierdo y derecho (dos dentarios izquierdos, un premaxilar izquierdo y otro derecho), se debería fundamentar la presencia de dos individuos de la especie. Pero comparando los elementos anatómicos entre sí y con ejemplares actuales se observa que los elementos analizados presentan tamaños muy dispares, por lo que se admite la presencia de más de dos (2) individuos de la especie (NMI=4) (Tabla. 5.2.IV).

Como puede verse gráficamente (Fig. 5.2.3 – colocada más abajo, antes de la tabla 5.2.IV), las tallas obtenidas tras la aplicación de las formulas de regresión estimativa de la longitud estándar de Desse y

Desse-Berset (1996) a las medidas tomadas en los huesos de *S. aurata* (Tabla 5.2.V), apuntan la presencia de cuatro individuos (NMI= 4) (Fig. 5.2.3):

- un individuo en la categoría 350-400 mm Ls ( $\approx 371$  mm), estimado de un dentario derecho;
- otro en la categoría 300-350 mm Ls ( $\approx 314$  mm), estimado de un premaxilar derecho;
- un tercero con en la categoría 250-300 mm Ls ( $\approx 278$  mm), estimado del dentario derecho;
- el cuarto individuo es el que se incluye en la categoría 200-250 mm Ls ( $\approx 241$  mm), estimado de un premaxilar izquierdo.

#### Sparidae ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

El 27% ( $n=10$ ) de los restos identificados a nivel de familia derivan de géneros y/o especies no identificadas de la familia Sparidae (Tabla. 5.2.IV). Se reconocen dos fragmentos de dentario (de D17/20-30). Uno de ellos comprende las zonas de la articulación posterior interna, parte del cuerpo principal y del margen superior. El otro presenta parte del margen superior y del cuerpo principal. Aunque en teoría las zonas anatómicas representadas podrían indicar la presencia de un único elemento esquelético, uno de los fragmentos analizados deriva de un hueso más pequeño, por lo que en realidad se puede asumir la presencia de dos huesos derivados de dos individuos distintos.

Además de estos elementos, se reporta un fragmento de hiomandibular izquierdo (de D17/60-70), cuatro vértebras precaudales (de E17/30-40, 40-50 y 60-70,  $n= 2$  en este último nivel), una vértebra caudal (de D20/30-40) y dos vértebras indiferenciadas (de D17/50-60 y E17/60-70). Entre estos elementos, es posible que se encuentren representados especímenes de los géneros *Diplodus*, *Spondyliosoma*, y *Sparus*.

#### cf. Sparidae ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Además de los restos de espáridos indeterminados, el 13.5% ( $n= 5$ ) de los restos determinados (Tabla. 5.2.IV) deriva de presumibles espáridos: una vértebra precaudal número 2-3 (de E17/40-50), tres vértebras precaudales (de D17/40-50, 50-60; y en C17/20-30) y una caudal (de C17/0-10).

#### MUGILIDAE

##### *Chelon labrosus* ■ Corcón

##### Taíinha-liça ■ Thick-lipped grey mullet

Esta especie constituye el 5.4% ( $n= 2$ ) del total identificado (Tabla. 5.2.IV). Se observan dos vértebras precaudales número 4 y 5, que documentan la presencia de al menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla. 5.2.IV).

Los elementos analizados se encontraban en el interior de un pequeño bloque de sedimento concrecionado, que después de desagregado con ayuda de bisturís permitió constatar que éstos se encontraban en conexión anatómica, corroborando la procedencia de de un individuo.

Como se ha referido anteriormente (ver sección 4), las articulaciones que componen el esqueleto de un pez presentan resistencias variables frente a los procesos tafonómicos, condicionando de este modo su secuencia de desarticulación. Tanto simultáneamente a la degradación de los tejidos blandos de las carcasas como posteriormente a ésta, los diferentes elementos que componen un esqueleto comienzan a desconectarse unos de otros. La biodegradación de los tejidos blandos, junto con eventuales procesos físicos y químicos, da lugar a la exposición de los tejidos óseos (esqueleto). Cuanto más expuestos estén los elementos óseos, más probable será su desarticulación. Al ser la biodegradación un proceso relativamente rápido, la presencia en el registro de elementos esqueléticos articulados suele ser empleada como indicador de un enterramiento relativamente rápido (Fernández-López, 2000).

De este modo, es posible suponer el desecho de al menos una parte del cuerpo de un individuo de esta especie (*Chelon labrosus*), aún recubierta por algunos tejidos blandos. Asimismo, su rápido enterramiento y la formación de concreciones, presumiblemente ayudada por el mismo proceso de descomposición (Fernández-López, 2000), habría favorecido su preservación en conexión anatómica, caso raro entre las muestras analizadas en el presente trabajo.

Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Representa el 2.7% ( $n= 1$ ) del total identificado (Tabla. 5.2.IV). El elemento esquelético reconocido es una vértebra precaudal (de D20/10-20).

#### NO DETERMINADOS

En la fracción estudiada se cuentan en total 33 restos (Tabla. 5.2.IV), de los que 10 son fragmentos indeterminables (de D17/50-60, D20/50-60, E21/20-30, y S1/50-60).

Entre los elementos esqueléticos identificados anatómicamente se incluyen huesos del cráneo, esqueleto axial y esqueleto apendicular, que a continuación se indican.

Se registra una porción del cuerpo de un maxilar (de D17/40-50), un fragmento del basioccipital (de E22/20-30) y un fragmento del paraesfenoides (de D21/40-50). Asimismo,  $n= 9$  vértebras indiferenciadas (de D17/20-30, 40-50; D20/30-40; E22/20-30; y S1/20-30, 50-60, 60-70), que presentan marcas fractura reciente;  $n= 2$  vértebras precaudales (de D17/40-50 y D21/50-60);  $n= 2$  vértebras caudales (de E17 60-70, 70-80);  $n= 2$  costillas fragmentadas (en D20/30-40 y E17/70-80). Además de éstos, se registran  $n= 5$  fragmentos de radios óseos de las aletas (posiblemente de la dorsal) (de E17/20-30, 40-50, 60-70, y 70-80; y en S1/30-40).

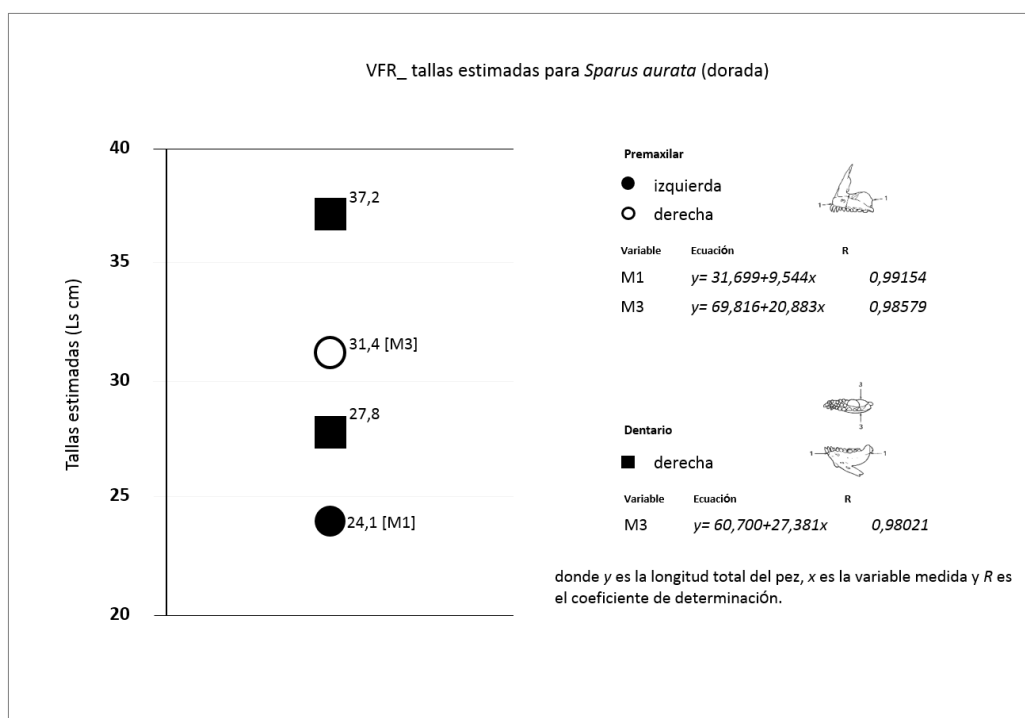


Fig. 5.2. 3. La Ictiofauna de Vale de Frade: *Sparus aurata* (dorada) - tallas estimadas utilizando las fórmulas publicadas por Desse y Desse (1998) y distribución por clases de longitud estándar (LS).

Taxa	n	%	NMI	%
Muraenidae				
<i>Muraena helena</i>	1	2,7	1	9,1
Carangidae				
<i>Trachurus trachurus</i>	1	2,7	1	9,1
Sparidae				
<i>Dentex</i> sp.	3	8,1	1	9,1
<i>Diplodus</i> sp.	2	5,4	1	9,1
<i>Pagelus</i> sp.	2	5,4	1	9,1
<i>Pagrus pagrus</i>	1	2,7	1	9,1
<i>Pagrus</i> sp.	4	10,8	*	*
<i>Sparus aurata</i>	5	13,5	4	36,4
Sparidae indet.	10	27,0	*	*
cf. Sparidae	5	13,5	*	*
Mugilidae				
<i>Chelon labrosus</i>	2	5,4	1	9,1
Mugilidae indet.	1	2,7	*	*
N	37	100	11	100
ND	33			
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>			

Tabla 5.2. IV. Listado de taxones identificados en Vale de Frade (Lourinhã) y sus frecuencias relativas: número de restos por taxón (n); número de restos identificados (N); número de restos no determinados (ND); y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Porcentajes calculados solo para la fracción identificada.

#### 5.2.4. Discusión

A pesar del pequeño número de elementos óseos identificados en Vale de Frade ( $n = 37$ ), ha sido posible reconocer varios taxones pertenecientes a 4 familias (Muraenidae, Caranidae, Sparidae y Mugilidae). En base a esta porción (total identificado), se estima la presencia de al menos 11 individuos (NMI) (Tabla 5.2.IV).

Estos componen una asociación taxonómica comparable a la identificada en otros yacimientos del Mesolítico inicial de Estremadura, donde se han recuperado restos de peces (p.ej., Toledo).

Al igual que en Toledo (Fig. 5.1.6.), en Vale de Frade la familia Sparidae es la que presenta mayores frecuencias tanto en lo que respecta al número de restos ( $n = 32$ , 86.5%) como al número mínimo de individuos (NMI= 8, 72.7%) (Fig. 5.2.4). A semejanza de lo observado para Toledo, también en Vale de Frade la preponderancia de la familia Sparidae puede estar relacionada con las mismas características morfológicas y de robustez que presentan sus elementos esqueléticos, más concretamente de sus mandíbulas, que son particularmente características y llegan a presentar mayor grado de robustez que sus vértebras (Morales y Izquierdo, 1998). En efecto, la representatividad esquelética de Vale de Frade (Tabla 5.2.II) está dominada por los elementos vertebrales (55.7%,  $n = 39$ ); la familia Sparidae, además, es la única en la que aparte de estos elementos, se han recuperado e identificado huesos del cráneo y de la cintura escapular (18.6%,  $n = 13$ ). En total ausencia de marcas de corte, esta frecuencia esquelética puede estar justificada por las mismas propiedades físicas y morfológicas de los huesos, aunque la abundancia de peces de la familia Sparidae también podría corresponder a la selección de los pescadores de Vale de Frade.

Los espáridos son típicamente litorales, presentando dos estrategias ecológicas distintas: aunque algunas especies son pelágicas, la mayoría son estrictamente nectobentónicas (nadan cerca del fondo en el que se alimentan). Gregarios, los espáridos suelen formar cardúmenes de dimensión variada, pero pueden presentar un gregarismo más difuso, si bien raramente se observan individuos aislados.

Por lo que respecta al hábitat de los demás taxones representados, los dentones, aligotes, pargos, doradas, y mugílidos combinan su presencia entre fondos rocosos y arenosos, donde atacan bancos de moluscos y pequeños peces, por lo que sería viable su captura en las mismas zonas cercanas a la costa donde se realizaba la pesca de moluscos.

La hipótesis de explotación del litoral arenoso-rocoso se ve reforzada por la presencia de otras especies, como la morena, asociada a fondos rocosos donde busca agujeros en los que se abrigan durante el día. O de otras como el jurel, que aunque es una especie típicamente pelágica, suele relacionarse también con fondos blandos cerca de la costa, principalmente durante la primavera. También los espáridos (principalmente la dorada) suelen ser más frecuentes y abundantes tanto en la costa como en los estuarios durante la primavera. En este sentido, es viable aceptar la hipótesis de que la explotación de los recursos piscícolas se hubiera realizado durante los meses de primavera-verano, al igual que en Toledo.



### 5.2.5. Conclusión

Por su ubicación, es posible que los ocupantes de Vale de Frade hubieran elegido la costa como localidad preferente de captura, como parece confirmar la gran mayoría de la malacofauna identificada en el yacimiento, la cual es predominantemente marina (Araújo y Costa, 1998). Sin embargo, la biología de las especies ictiológicas no es completamente esclarecedora, lo que lleva a considerar como probable la explotación del litoral costero y del estuario, en un territorio de subsistencia afín al ocupado por los ocupantes de Toledo (ver Sección 5.1.5).

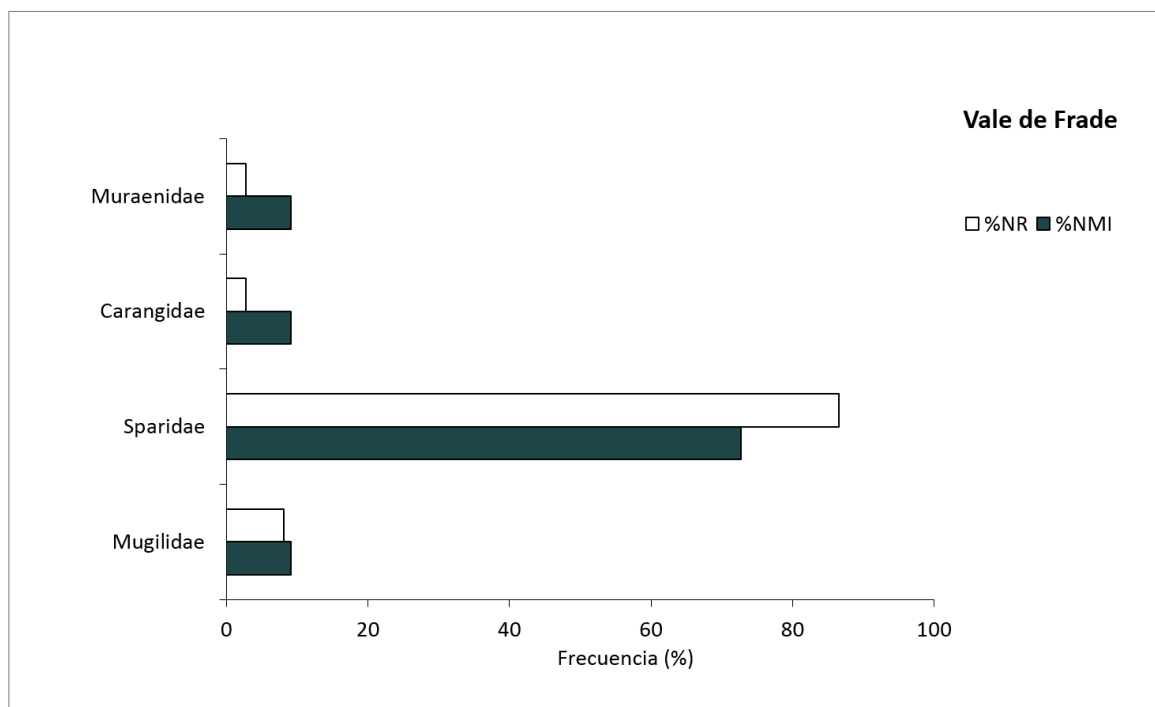


Fig. 5.2. 4. La ictiofauna de Vale de Frade (Lourinhã): diversidad taxonómica (en familias). Porcentajes calculadas para el número de restos (NR); y número mínimo de individuos (NMI).

Procedencia	Hueso	Taxón	Medidas (mm)			
			M1	M2	M3	M4
Cuadrícula E17. Nivel 40-50 (Nº7)	VPC [4-5]	<i>Chelon labrosus</i>	8,81	-	-	-
Cuadrícula E17. Nivel 40-50 (Nº7)	VPC [5-6]	<i>Chelon labrosus</i>	8,53	9,68	-	-
Cuadrícula D17. Nivel 50-60 (Nº8)	VC [11-12]	<i>Dentex</i> sp.	4,86	4,85	6,66	-
Cuadrícula D17. Nivel 50-60 (Nº8)	VPC [3]	<i>Pagrus</i> sp.	8,63	9,53	8,78	-
Cuadrícula D17. Nivel 60-70 (Nº9)	VPC [2]	<i>Sparus aurata</i>	9,69	10,05	6,78	-
Cuadrícula E17. Nivel 70-80 (Nº10)	DT [e]	<i>Sparus aurata</i>	-	-	7,93	-
Cuadrícula E20. Nivel 30-40 (Nº8)	DT [e]	<i>Sparus aurata</i>	-	-	11,37	-
Cuadrícula C17. Nivel 20-30 (Nº4)	PM [d]	<i>Sparus aurata</i>	-	-	11,68	13,11
S1. Nivel 50-60 (Nº64sg)	PM [e]	<i>Sparus aurata</i>	21,96	-	9,13	-

Tabla 5.2. V. Ictiofauna de Vale de Frade (Lourinhã): datos osteométricos obtenidos utilizando los criterios osteométricos descritos en la sección general de métodos (ver Capítulo 4 de este trabajo). Huesos: DT-dentario; PM-premaxilar; VC-Vértebra caudal; VPC-Vértebra precaudal. Medidas: (Vértebras) M1-altura máxima del cuerpo vertebral, M2-anchura máxima del cuerpo vertebral; M3-extensión máxima del cuerpo vertebral; (Dentario): M3-largura del cuerpo tomando la distancia entre las caras lateral y medial; (Premaxilar): M3- altura media del cuerpo; M4- altura máxima del cuerpo.



## 5.RESULTADOS

### 5.3. Análisis ictioarqueológico de Arapouco

#### 5.3.1. Introducción

##### 5.3.1.a) Marco geográfico

Ubicado en Torrão (Alcácer do Sal), a cerca de 2 km de Vale de Guizo, Arapouco forma parte del importante conjunto de yacimientos mesolíticos reportados en el Valle del Sado (Arnaud, 1989). A semejanza de Cabeço das Amoreiras (presentado en otra parte de este trabajo – Sección 5.5), Arapouco se encuentra ubicado en el margen izquierdo del río Sado, cerca del borde, pero a diferencia de aquel, se localiza más cerca de la desembocadura. (Fig. 5.3.1).

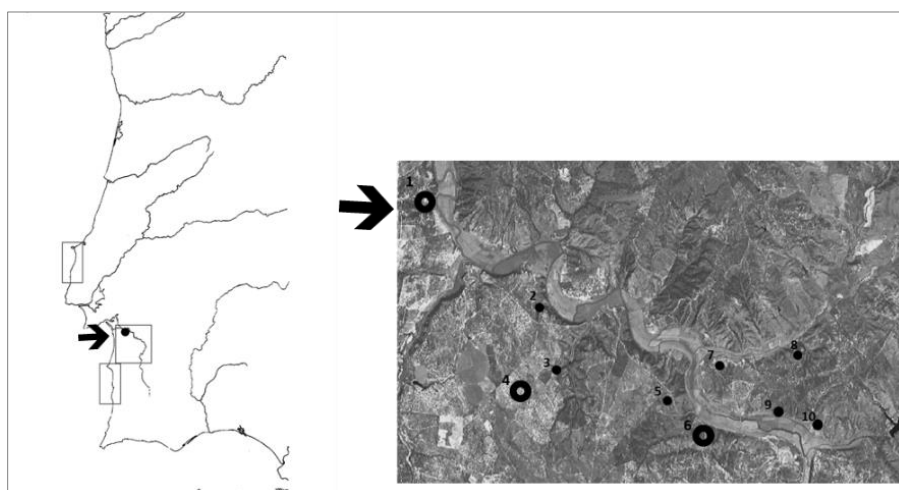


Fig.5.3. 1. Mapa de Portugal con indicación de las regiones de estudio. → Valle del Sado, y pormenor (vista aérea) de la región donde se localizan Arapouco (1), y otros yacimientos mesolíticos ubicados en los márgenes del río Sado: 2—C. Rebolador; 3—F. Mina; 4— P. S. Bento; 5— B. Vieiras 6— Cabeço das Amoreiras; 7—V. Mó; 8—B. Grilo; 9—V. Romeiras; 10—C. Pez. Además de los concheros señalados en la figura existe otro, Barranco da Moura, que está fuera del mapa, a 6 km en línea recta hacia el NO de Poças de S. Bento (4). ○— otros yacimientos examinados en esta memoria de investigación.

##### 5.3.1.b) Historia de las investigaciones

Arapouco es uno de los concheros excavados en los años de 1960-70 bajo la dirección de M. Heleno, si bien fue J. Roldão, funcionario del MNA en esos años, quien realizó de manera práctica las excavaciones. Pese a los problemas que presentan las colecciones de Heleno, concretamente la ausencia de contextos estratigráficos y el desconocimiento de los criterios de recogida de los materiales, la cantidad de materiales almacenados en el MNA advierte una estrategia de excavación y recogida exhaustiva y consistente.

##### 5.3.1.c) Procesos de formación y estratigrafía

A semejanza de los demás concheros del Sado, Arapouco es el resultado de una acumulación de detritos en pequeños montículos yuxtapuestos, dispersados en áreas relativamente confinadas, sobre los que se formó una capa arenosa más o menos uniforme (Arnaud, 2000). Desgraciadamente, no

constan registros de perfiles estratigráficos, y lo único que se conoce es el plano de delimitación del conchero dibujado por D. Sousa, donde se indican las áreas excavadas en 1961 (Fig. 5.3.2.)

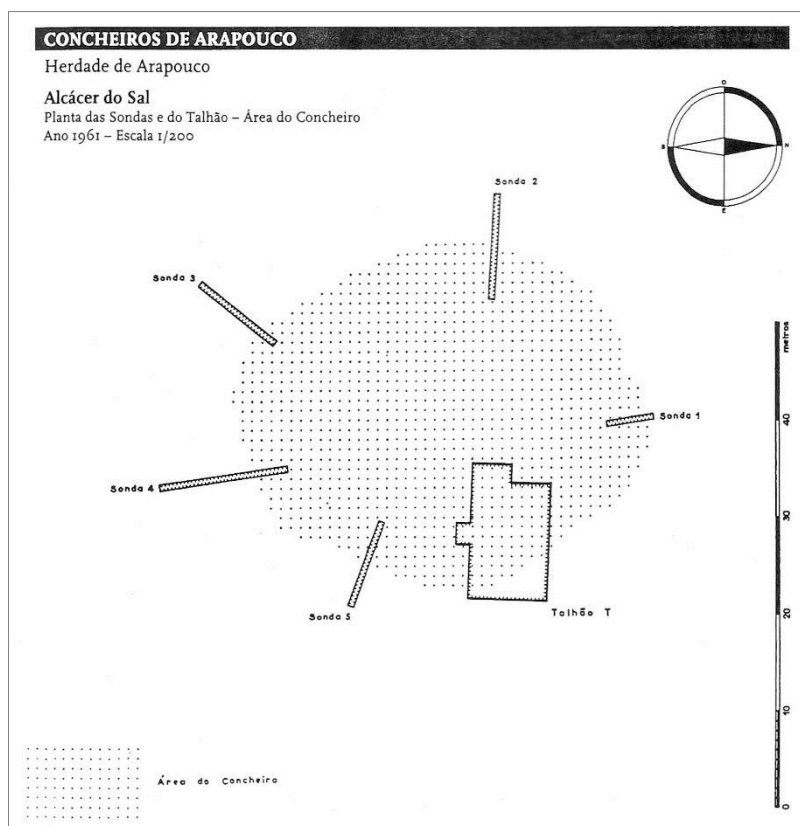


Fig.5.3. 2. Plano de delimitación de Arapouco con indicación de las áreas excavadas en el año 1961 (dibujo original de Dario de Sousa, en los archivos del Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa). Tomado de Arnaud (2000: 25).

#### 5.3.1.d) Cronología absoluta ( $^{14}C$ )

Se disponen de dos dataciones por radiocarbono. Una obtenida de conchas estuarinas ( $7420 \pm 65$  BP) (Arnaud, 2000), y una segunda sobre esqueletos humanos obtenida en el ámbito del proyecto PRAXIS XXI/PCNA/BIA/114/96 ( $7200 \pm 130$  años BP) (Umbelino, 2001) (la Tabla 1.1 y la Fig.1.2, patentes en el Capítulo 1, se sintetizan los resultados indicando también los valores calibrados). Este resultado corrobora la sospecha de Arnaud (1989) de que Arapouco sería el yacimiento más antiguo de entre los del valle del Sado, seguido de Cabeço das Amoreiras y de Poças de São Bento (presentados individualmente en las Secciones 5.5 y 5.4 de este trabajo).

#### 5.3.1.e) Datos materiales

En Arapouco, como en todos los concheros intervenidos en el Sado, se han encontrado varios enterramientos humanos. Este material fue objeto de un análisis antropológico exhaustivo, con vista a la caracterización de las poblaciones mesolíticas (Cunha y Umbelino, 2001). A la par, Umbelino (2006) realizó un análisis de oligoelementos y de isótopos estables en la reconstitución de la dieta de las comunidades humanas del mesolítico final del territorio portugués, indicando que el valor medio del índice de Mg/Ca (Magnesio/Calcio) parece revelar el consumo de recursos marinos (concretamente

pescado y moluscos) y de vegetales, puesto que el elevado ORBa [Índice observado (OR) para el Barrio (Ba)] indica la relevancia de los recursos vegetales en la alimentación (Umbelino, 2006).

En lo que referente a la industria lítica, las materias primeras más comunes son las rocas silíceas. Se registran pocos utensilios, en su mayoría los característicos microlitos geométricos (ca. 0.44%), entre los que predominan los trapecios (Arnaud, 2000).

El número de restos de mamíferos es, a semejanza de lo registrado en otros yacimientos del Sado (por ejemplo, Poças de São Bento, presentado en el apartado siguiente – Sección 5. 4), bastante reducido y difícilmente identificables. En cambio, los moluscos (*Cerastoderma edule*, *C. glaucum*, *Scrobicularia plana*, *Murex brandaris*, y *Ensis siliqua*), los crustáceos (*Carcinus maenas*), y los peces constituyen los restos faunísticos más abundantes en Arapouco (Arnaud, 2000).

Por lo que respecta a la fauna ictiológica, Arnaud (2000) presenta un listado taxonómico en base a la identificación preliminar de algunos restos realizadas con el auxilio de Alwyn Wheeler (British Museum, Natural History) y Luís Fonseca (U. Algarve): Rajidae; Lamnidae (*Isurus oxyrinchus*), *Argyrosomus regius*; Mugilidae, y Sparidae (*Sparus aurata*, *Pagrus pagrus*, y *Spondyliosoma cantharus*). Pese a su interés, estos datos traducen apenas una pequeña parte de la asociación taxonómica recuperada en Arapouco, y no describen los conjuntos recuperados desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, poniendo de manifiesto la utilidad de los datos que a continuación se presentan.

### 5.3.2. Material y métodos

Como se ha apuntado inicialmente en esta sección, las colecciones de Heleno carecen de información sobre los contextos estratigráficos originales, así como sobre los criterios de recogida de los materiales. En cualquier caso, como bien puede advertirse por el número y naturaleza de los restos, se advierte una estrategia de excavación y recogida exhaustiva y consistente. Lamentablemente, cabe señalar que durante la gestión posterior de la colección se ha perdido pista de algunos elementos. Tal es el caso de al menos 5 vértebras procedentes de la Capa 2 (ver *supra*), que han sido retiradas en el año de 1987 por H. Scharcz (Universidad de Toronto) para realización de estudios isotópicos. En los registros del MNA no queda constancia de su identificación taxonómica

El material se encontraba acondicionado en bolsas y cajas, algunas de ellas sin indicación de procedencia. La observación preliminar del material advirtió la presencia de un gran número de otolitos (también referida por Arnaud, 2000) que habrían sido objeto de limpieza, previsiblemente realizada con agua y cepillo.

Todos los restos han sido analizados e incluidos en los recuentos. Para la identificación anatómica y taxonómica del material se ha utilizado la colección de referencia CIPA, siguiendo la nomenclatura presentada en la sección general de métodos (ver Capítulo 4 de este trabajo).

Siempre que la integridad de los elementos esqueléticos lo ha permitido, se han tomado medidas según los criterios osteométricos presentados en el mismo apartado (Capítulo 4); los resultados

generales se encuentran listados al final de esta sección (Tabla 5.3 VIII). En el caso de la corvina *Argyrosomus regius*, porque se ha realizado un estudio metodológico con el objetivo de poder estimar el tamaño y el número de individuos por medio de modelos matemáticos (véase la sección 4.6); los datos osteométricos correspondientes aparecen en la sección de Apéndices (Apéndices F y G).

Los tamaños de *Sparus aurata* han sido estimados utilizando los modelos de predicción obtenidos por Desse y Desse (1996) (ver la Sección 4.5 de esta memoria de investigación).

La toma de medidas sigue los criterios presentados en la sección general de métodos (Capítulo 4 de este trabajo).

### 5.3.3. Resultados

#### *i) Numero de restos y procedencia estratigráfica*

Se ha analizado un total de 1895 restos ictiológicos provenientes de tres capas (C) arqueológicas: C1 ( $n= 325$ ); C2 ( $n= 1468$ ) y C3 ( $n= 61$ ). El 77,5% de los restos analizados procede de la C2 (Secciones 1 a 6 y 10 a 12), Área A, Sondas 2, 3, 5, y 6. Entre los restos analizados, el 2,5 % ( $n= 47$ ) se encontraba guardado en una pequeña caja sin ninguna indicación de procedencia (Prov. desc.) (Tabla 5.3.I).

#### *ii) Preservación*

En el 93.7% ( $n= 1776$ ) de los casos se registran planos de fractura reciente, indicando el impacto causado por las condiciones de excavación y acondicionamiento del material. Un 12.5% ( $n= 237$ ) de los casos presenta superficies recubiertas por películas concrecionares. Y el 11.8% ( $n= 223$ ) sufrió exposición al fuego, indicando acción antrópica sobre los restos (Tabla 5.3.II).

Además de estas marcas, se observan señales de meteorización en un 4% ( $n= 75$ ) de los casos y deformaciones en el 0.8% ( $n= 15$ ). Las precipitación de óxidos de manganeso afecta al 0,3% ( $n= 5$ ) de los casos observados, y el 0.2% ( $n= 3$ ) se presenta afectado por la acidez del medio sedimentario (Tabla 5.3.II).

#### *iii) Representatividad esquelética*

Los elementos esqueléticos representados en Arapouco consisten sobre todo en piezas vertebrales, que representan más del 90% de los restos en la C2 (92.4%,  $n= 1357$ ) y en la C3 (98.4%,  $n= 60$ ). En la C1 los elementos vertebrales constituyen el 69.8% ( $n= 227$ ); además, todos los elementos con procedencia desconocida son vértebras (100%,  $n= 41$ ). Después de las vértebras, los otolitos son el elemento anatómico más frecuente, representando el 23.1% ( $n= 75$ ) en la C1 y el 5.8% ( $n= 85$ ) en la C2 (Tabla 5.3.III).

	Capa				Total	%
	C 1	C 2	C 3	Proc.desc.		
Sección / Sonda	Sec.1	8	-	-	8	0,4
	Sec.2	22	13	-	35	1,8
	Sec.3	25	13	2	40	2,1
	Sec.4	20	9	5	34	1,8
	Sec.5	19	94	40	153	8,1
	Sec.6	19	129	-	148	7,8
	Sec.10	7	37	-	44	2,3
	Sec.11	13	590	-	603	31,8
	Sec.12	169	537	6	712	37,6
	Area A	5	4	-	9	0,5
	Sonda 2*	7	18	-	25	1,3
	Sonda 3*	-	-	8	8	0,4
	Sonda 5*	11	-	-	11	0,6
	Sonda 6*	-	18	-	18	0,9
	Proc. desc.	-	6	-	6	0,3
	Sin referencia	-	-	41	41	2,2
	<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>1468</b>	<b>61</b>	<b>1895</b>	<b>100</b>
	%	17,1	77,4	3,2	2,2	100

Tabla 5.3. I Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en Arapouco: número de restos en cada Sección/Sonda excavada; frecuencias indicadas para cada capa. Proc. desc. = Procedencia desconocida.

	Total observado (N= 1895)	%
Concreciones	237	12,5
Meteorización	75	4
Erosión ácida	3	0,2
Manganeso	5	0,3
Deformación	15	0,8
Quemados	223	11,8
Fractura reciente	1776	93,7

Tabla 5.3. II Caracterización general del material analizado: principales atributos tafonómicos observados en los restos ictiológicos de Arapouco.



	Capa 1 (NTR= 325)			Capa 2 (NTR= 1468)					Capa 3 (NTR= 61)		Prov. decs. (NTR= 41)	Total %	
	CR		Col.vertebral	CR		Otros	Col.vertebral		CR	Col.vertebral	Col. Vertebral		
	O_sag	d	V	BSO	O_sag	d	Sp/Dc	V	O_sag	V	V		
Lamnidae	-	2	2	-	-	2	-	10	-	4	-	20	1,1
Scyliorhinidae	-	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-	6	0,3
Carcharinidae	-	-	-	-	-	1	-	9	-	-	-	10	0,5
Triakidae	-	-	6	-	-	-	-	89	-	4	14	113	6,0
Sphyrnidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	4	0,2
Rajidae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,1
Chondrichthyes	-	-	40	-	-	-	-	94	-	9	18	161	8,5
Clupeidae	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,2
Anguillidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Gadidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Zeidae	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	3	0,2
Moronidae	-	-	21	-	-	-	-	71	-	-	-	92	4,9
Sciaenidae	75	-	3	-	85	-	-	6	1	-	-	170	9,0
Sparidae	-	21	7	-	-	20	-	132	-	-	1	181	9,6
Labridae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Scombridae	-	-	1	-	-	-	-	6	-	21	-	28	1,5
Mugilidae	-	-	17	-	-	-	-	339	-	-	-	356	18,8
Pleuronectidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Soleidae	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	0,3
Batrachoididae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,1
Cyprinidae	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	3	0,2
ND	-	-	128	2	-	-	-	578	-	21	5	734	38,7
N	75	23	227	2	85	23	1	1357	1	60	41	1895	100,0
%	23,1	7,1	69,8	0,1	5,8	1,6	0,1	92,4	1,6	98,4	100,0		

Tabla 5.3. III. Frecuencia esquelética registrada en cada una de las capas de Arapouco. Clave: d= dientes aislados; O\_sag= otolitos\_sagitta; Sp/Dc= escudos, espinas y dentículos cutáneos; V= vértebras.

### 5.3.3.a) Capa 1

Se ha analizado un total de 325 restos (NTR), que constituyen el 17.1% del total de la arqueoictiofauna recuperada en el yacimiento (Tabla 5.3.I). De los restos recuperados se ha identificado un total de 197 elementos esqueléticos (N) (Tabla 5.3.IV). Los restos identificados derivan de al menos 54 individuos, entre los que la corvina *Argyrosomus regius* representa el 55.2% del NMI estimado (NMI= 37) (Tabla 5.3.IV).

#### LAMNIDAE

cf. *Isurus oxyrinchus* ■ Marrajo

Tubarão-anequim ■ Shortfin mako

Representa el 1% (n= 2) del total identificado en la Capa1, documentando la presencia al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

El elemento esquelético reconocido es un diente aislado. Éste presenta una forma estrecha, con bordes lisos (característica de la familia Lamnidae) (Bauchot y Pras, 1993; Fischer *et al*, 1987) y sin puntas laterales, distintiva de la especie *Isurus oxyrinchus* (en *Lamna nasus*, otra especie de la familia, por ejemplo, los dientes presentan dos pequeñas cúspides accesorias, una a cada lado de la cúspide central) (Bauchot y Pras, 1993; FAO, 1987). El diente analizado presenta minúsculos forámenes localizados, consistentes con las marcas de erosión ácida producidas en este tipo de tejidos (sobre este tema puede consultarse la sección 3 de este trabajo). Además de estas marcas, en el mismo elemento se observan planos de fractura reciente. Aparte del diente, se reconoce una vértebra de la región precaudal (en Sec. 4).

cf. *Carcharodon carcharias* ■ Jaquetón

Carcarinídeos (tubarões-marracho) ■ Requiem sharks

Incorpora un 0.5% ( $n= 1$ ) al total identificado en la C1, quedando documentada la presencia de un individuo de la familia Carcharinidae (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

El fragmento reconocido (que presenta planos de fractura reciente) (recuperado en Sonda 2), es la punta de la cúspide de un diente largo y con serraciones profundas en los márgenes, características por ejemplo del jaquetón, *Carcharodon* sp. (FAO, 1987). La anchura del triángulo que forman la punta y el trozo de la cúspide recuperada en la C1 de Arapouco parece consistente con la que se aprecia en la misma porción de los dientes anteriores, intermedios y hasta el tercero lateral de *Carcharodon carcharias*.

cf. *Lamnidae* ■ Jaquetones, marrajos

Tubarões-sardo ■ Mackerel sharks, porbeagles

Representa el 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en esta capa C1 (Tabla 5.3.IV) (NMI=1). Se reconoce una vértebra de la región caudal (en Sonda 5), que puede asignarse a este taxón.

#### SCYLORHINIDAE

cf. *Scyliorhinus canicula* ■ Pintarroja

Pata-roxa, caneja ■ Small spotted dogfish

Representa un 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce una vértebra precaudal (en Sec. 12), que documenta la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

#### TRIAKIDAE

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação (tubarão-da-sopa) ■ Tope shark

Representa el 2.5% ( $n= 5$ ) del total identificado en esta capa C1, apuntando la presencia de al menos un individuo (NMI=1) (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 5$  vértebras (recuperadas de la Sec.4), en las que se observan planos de fractura reciente.

cf. Triakidae ■ Musolas

Cações ■ Smouth hounds

Representa un 0.5% ( $n = 1$ ) del total identificado en C1 (Tabla 5.3.IV). El elemento identificado es una vértebra caudal (en Sec.12), en la que se aprecia marcas de fractura reciente y concreción.

Chondrichthyes ■ Condriktios

Peixes cartilagíneos ■ Cartilaginous fish

Los restos de peces condriktios no identificados representan el 20.3% ( $n = 40$ ) del total identificado (Tabla 5.3.IV). Se registran  $n = 39$  vértebras de rango indeterminado (en Sec. 2-3, Sec. 5- 6, Sec. 12, Área A, y Sonda 2). El 70% ( $n = 28$ ) de estos elementos presenta planos de fractura reciente, y el 12.5% ( $n = 5$ ) presenta alteraciones de color negro, relacionadas con la acción del fuego (los recuperados en Sec. 12). Además de estos, se registra  $n = 1$  vértebra caudal (en Sec. 3) con marcas de fractura reciente.

MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Constituye el 7.1% ( $n = 14$ ) de los restos identificados en la C1 (Tabla 5.3.IV). Los elementos reconocidos son vértebras (enumeradas a continuación), entre las que se cuentan  $n = 3$  vértebras precaudales número dos (VPC2), que son las que precisan el número mínimo de individuos estimado para la especie en esta Capa 1 (NMI= 3) (Tabla 5.3.IV). Los elementos vertebrales identificados son los siguientes:

	VPC1	VPC2	VPC2-3	VPC2-4	VPC3	VPC3-4	V
$n$	1	3	5	1	1	1	1

El material analizado procede de la Sec. 4 ( $n=1$ ), Sec. 6 ( $n= 2$ ), Sec. 11 ( $n= 6$ ), y Sec. 12 ( $n= 5$ ). Se registran marcas de fractura reciente en las vértebras recuperadas en Sec. 4 y Sec. 6. Entre el material recuperado en la Sec. 12, se registran marcas de acción térmica en  $n = 2$  elementos, los cuales presentan coloración marrón-oscuro y negra. Las concreciones afectan a una de las vértebras recuperadas en Sec. 11 (V2-4) y a otra recuperada en Sec. 12 (V1, que, a semejanza de otras cuatro vértebras recuperadas de la misma sección, presenta marcas de fractura reciente). La vértebra indiferenciada presenta marcas de fractura reciente y exfoliación.

Comparando los datos osteométricos obtenidos de la VPC2 (listados en la Tabla 5.3. VIII) con los perfiles raquidianos obtenidos para tres ejemplares actuales, puede indicarse que dos de los individuos presentes en la C1 de Arapouco presentarían tallas inferiores a 31.5 cm de longitud total (LT), mientras que el tercero correspondería a un individuo un poco más grande ( $\geq 31.5$  cm) (Fig. 5.3.3).

La lubina *Dicentrarchus labrax* alcanza a crecer hasta los 103 cm LT (12 kg), aunque los datos normalmente presentan tallas en torno a los 50 cm LT, alcanzando la madurez reproductora cuando tiene cerca de 32 cm LT (23-46 cm LT) (Smith, 1990). En base a los datos de Smith (1990), se puede

deducir que, en teoría, una parte de los individuos documentados en Arapouco son juveniles, pues presentan tallas inferiores a las descritas para la edad de madurez sexual de la especie.

Peces litorales, las lubinas buscan aguas muy oxigenadas, en particular en las costas rocosas batidas por el mar y en los remolinos de las playas arenosas (Baucchot y Pras, 1993). No obstante, son una presencia frecuente en los estuarios europeos (Gordo, 1989; Kelley, 1988) y pueden tolerar bajadas importantes de salinidad (Cunha, 1994), o incluso permanecer en agua dulce (Baucchot y Pras, 1993). Es conocido que los juveniles de lubina entran en las lagunas y estuarios en verano, altura en que les utilizan como zonas de criadero ("nursery") (Gordo, 1989; Kelley, 1988). Pesca: redes, sedal, traíñas (Baucchot y Pras, 1993).

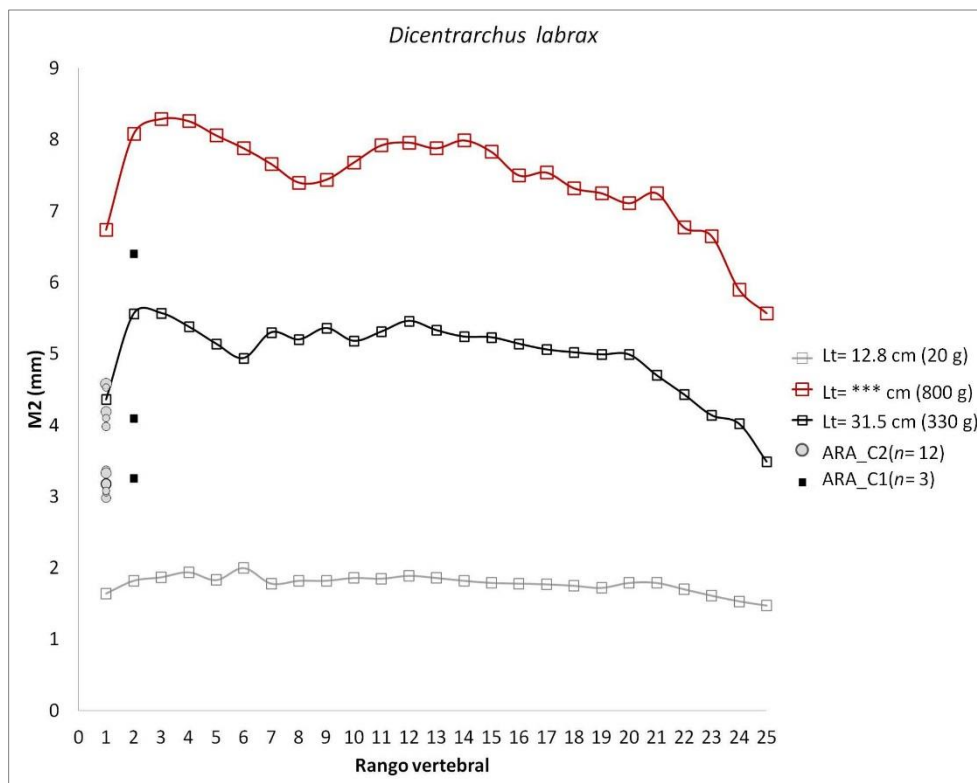


Fig.5.3.3. Comparación de los datos osteométricos obtenidos de las dos primeras vértebras de *Dicentrarchus labrax* (VPC1 y VPC2) recuperadas en Arapouco con los Perfiles raquidianos obtenidos a partir de la anchura máxima del cuerpo vertebral (M2) de tres ejemplares actuales: CIPA#1213 (LT= 12.8cm/20g); CIPA#107 (LT= 31.5 cm/330g); y de CIPA#1823, del que únicamente se conoce el peso (800g) y no la longitud total, pero que se ha incluido en la gráfica con el propósito de ilustrar la diferencia de tamaño observada entre las vértebras de peces con tallas/masas corporales distintas. La figura muestra la presencia de peces de tallas semejantes en las capas C2 y C1, aunque en ésta se aprecia la presencia de un individuo de talla más grande.

cf. *Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 2.5% (n= 5) del total identificado en esta capa C1 (Tabla 5.3.IV).

Los elementos identificados son n= 4 vértebras número dos o tres (VPC2-3) (n= 1 en cada una de las Sec. 6 y 11, y n= 2 en la Sec. 12, junto al esqueleto humano 13\_A). De estos elementos n= 1 también presenta marcas de alteración térmica. Además de estos, se reconoce n=1 primera vértebra (VPC1) (recuperada en Sonda 2).

Moronidae ■ Lubinas indet.

Robalos indet. ■ Sea basses indet.

Representa el 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético identificado es  $n= 1$  vértebra precaudal de rango indeterminado, en la que se aprecian marcas de fractura reciente (recuperada en Sec. 3).

cf. Moronidae ■ Lubinas

Robalos ■ Sea basses

Incorpora un 0.5% ( $n= 1$ ) al total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). Se trata de una vértebra precaudal, posiblemente derivada de algún individuo de *Dicentrarchus labrax*, descrito en la asociación identificada en esta capa C1. El elemento esquelético analizado (en Sec. 3) presenta marcas de fractura reciente.

#### SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Representa el 36% ( $n= 71$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). Los elementos esqueléticos identificados son  $n= 70$  otolitos (*sagitta*), y  $n= 1$  vértebra precaudal (VPC2-3, encontrada en Sec. 3). De los otolitos, el 84% ( $n= 59$ ) fue recuperado en la Sec. 12 (dos de ellos encontrados junto a los esqueletos humanos 11-A y 12-A), y un 7% ( $n= 5$ ) en Sond. 5. Los elementos recuperados en Sec. 10 y Sond. 2, representan respectivamente el 4% ( $n= 3$ ).

Los elementos analizados presentan zonas con marcas de fractura reciente ( $n= 67$ ), y concreciones puntuales ( $n= 16$ ).

Entre los *sagitta*, se distinguen  $n= 33$  piezas del lado derecho, y  $n= 37$  del lado izquierdo. Partiendo de los datos osteométricos obtenidos para los elementos analizados (Apendices F y G), y utilizando los modelos de predicción obtenidos en la sección 4 de este trabajo, se estima la presencia de al menos 37 individuos (NMI= 37) (Tabla 5.3.IV), con tamaños (longitud total: LT) distribuidos entre 293 mm y 1022 mm (Fig. 5.3.3).

La corvina, *Argyrosomus regius*, es uno de los esciénidos más grandes del mundo, alcanzando cerca de 180 cm de longitud total, y  $\approx 50$  kg de peso (Quémer, 2002; Costa *et al.*, 2008). Es un pez litoral ( $\leq 80$ m de profundidad), propio y exclusivo de fondos blandos, que puede llegar a los 100m de profundidad, aunque habita normalmente fondos más someros. Es frecuente cerca de las desembocaduras de ríos y en ambientes estuarinos. Se alimenta de moluscos, poliquetos y otros invertebrados bentónicos. Se reproduce en la primavera y en el verano (Corbera *et al.*, 1998), utilizando para ello algunos de los mayores estuarios europeos como es, en la actualidad, el caso del Tajo (Prista *et al.*, 2008).

Presenta una distribución muy amplia en el Atlántico (desde el sur de Suecia y Noruega hasta la desembocadura del río Congo, incluidas los archipiélagos de Canarias y Madeira), encontrándose también en el Mediterráneo y el Mar Negro (Corbera *et al.*, 1998; Costa *et al.*, 2008).

Actualmente, la pesca de la corvina se practica sobre todo en Mauritania, Marruecos y Egipto (Quéméner, 2002; FAO, 2009), aunque debido a su tamaño, su alto precio en muelle y su disponibilidad altamente estacional, la corvina sigue siendo una importante especie para las flotas artesanales, comerciales y recreativas, especialmente para las que operan en (o cerca de) los grandes estuarios europeos (Quéro y Vayne, 1987; Prista *et al.*, 2008). Se captura al arrastre, con palangre y con trasmallos calados en zonas estuarinas (Corbera *et al.*, 1998).

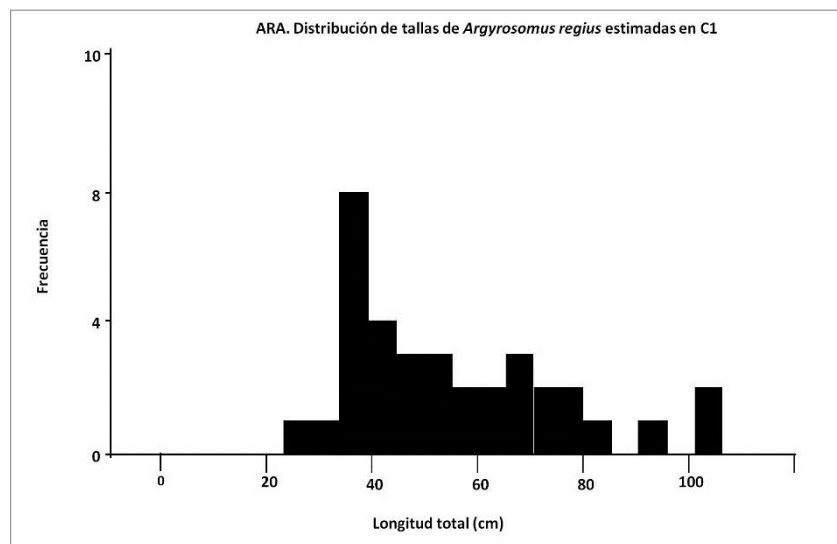


Fig.5.3. 4. Distribución de los tamaños individuales de *Argyrosomus regius* encontrados en la C1 de Arapouco. Agrupado en clases de 5 cm.

cf. *Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Constituye el 1% ( $n= 2$ ) del total identificado en C1 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen dos vértebras precaudales de esciénido, tratándose muy probablemente de *Argyrosomus regius*. Sin embargo, los huesos analizados se presentan algo afectados por planos de fractura reciente, considerándose prudente dejar su identificación específica con interrogante. Asimismo puede indicarse que se trata de dos vértebras pertenecientes a un individuo de talla grande (confirmándose su identificación como corvina, se trata seguramente de un ejemplar con más de 1m de longitud total).

cf. *Sciaena umbra* ■ Corvallo

Roncadeira-preta, calafate-preto ■ Brown meagre

Constituye el 2.5% ( $n= 5$ ) del total identificado en C1 (Tabla 5.3.IV). Los elementos esqueléticos identificados son  $n= 5$  otolitos (*sagitta*), todos ellos izquierdos, que documentan la presencia de al menos 5 individuos (NMI = 5) (Tabla 5.3.IV).

Los elementos identificados proceden de la Sec. 12 ( $n= 2$ , recuperados junto a los esqueletos humanos 11-A y 12-A, y  $n= 1$  junto al esqueleto humano 13-A). Todos los elementos analizados muestran planos de fractura reciente, y uno exhibe señales de erosión química y pátina de aspecto ferruginoso.

El corvallo es un pez necto-bentónico típico que, a diferencia de los otros esciénidos, se encuentra sobre fondos rocosos, a poca profundidad (entre 5 y 30 m, aunque se ha visto hasta los 180 m), con una marcada preferencia por los sustratos formados por grandes bloques, ya que delimitan oquedades lo suficientemente grandes como para refugiarse en ellas. También es frecuente en cuevas y túneles submarinos. Es un pez particularmente activo de noche. Se trata de una especie gregaria, que tiende a formar grupos de 5 a 30 individuos, estacionarios de día y siempre en la proximidad, o en el interior, de sus zonas de refugio. Se alimenta básicamente de crustáceos y, más ocasionalmente, de poliquetos, moluscos, equinodermos, peces y algas (Corbera *et al.* 1998).

El corvallo, *Sciaena umbra*, es bastante más pequeño que la corvina, *Argyrosomus regius*. Mientras *A. regius* crece frecuentemente por encima de los 100 cm (hasta los 180 cm), *S. umbra* raramente alcanza más de 40 cm (hasta  $\approx 70$  cm) (N. Prista, com. pers. 2012; La Messa *et al.* 2008). La pesca del corvallo se efectúa con traíñas, palangres, y sedal (Corbera *et al.* 1998).

## SPARIDAE

*Diplodus vulgaris* ■ Sargo mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Representa el 0.5% ( $n = 1$ ) del total identificado en C1 (Tabla 5.3.IV); se reconoce una primera vértebra (VPC1) (recuperada en Secc. 12), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). El elemento analizado muestra señales de fractura reciente.

Especie litoral, común en fondos rocosos o arenosos colindantes, puede encontrarse desde zonas someras hasta 70 m de profundidad, aunque normalmente es más abundante entre 5 y 30 m. La mojarra es una especie de amplia distribución geográfica, presente en todas las costas españolas y portuguesas (mediterráneas y atlánticas) extendiéndose hasta las costas de Angola (Corbera *et al.* 1998).

*Sarpa salpa* ■ Salema

Salema ■ Salema, bamboo fish

Incorpora el 0.5% ( $n = 1$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético registrado es una vértebra de rango indeterminado (recuperada en Sec. 4), que muestra señales de fractura reciente.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Representa el 10.2% ( $n = 20$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n = 17$  dientes (molariformes), procedentes de huesos de la mandíbula (probablemente del dentario) (en Sec. 1, Sec. 4, Sec. 12, Sec 10, y Sond. 5). Asimismo se han identificado  $n = 3$  vértebras de la región precaudal:  $n = 2$  primeras vértebras (VPC= 1) (en Secc. 12) y  $n = 1$  segunda vértebra (VPC2) (en Secc. 4). En base a estos elementos se puede indicar la presencia de al menos dos individuos de la especie (NMI= 2) (Tabla 5.3.IV), aunque evaluando el número de dientes aislados apunta hacia la posible presencia de otros individuos.

Estos restos esqueléticos de dorada presentan marcas de fractura reciente ( $n= 14$ ); asimismo, en los dientes se observan algunos elementos quemados ( $n= 4$ ), o con pequeños forámenes ( $n= 1$ ), que indican erosión acida posiblemente causada por las condiciones del medio de deposición.

Utilizando la extensión máxima del cuerpo vertebral (M3) de las VPC1 (respectivamente 5.1 y 3.3 mm) (Tabla 5.3.VIII), se estima la longitud estándar (LS) que tendrían los ejemplares arqueológicos utilizando las fórmulas de regresión obtenidas por Desse y Desse (1996), quienes indican un coeficiente de determinación (R) de 0.98987 para la estimación de tallas de la dorada a partir de M3 en la VPC1 (ver sección 4.5.2 de este trabajo). Tras el análisis de los datos se deduce que al menos dos individuos encontrados en la C1 de Arapouco tendrían respectivamente 31.3 cm Ls y 26.7 cm Ls. La figura 5.3.5 ilustra la distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata*.

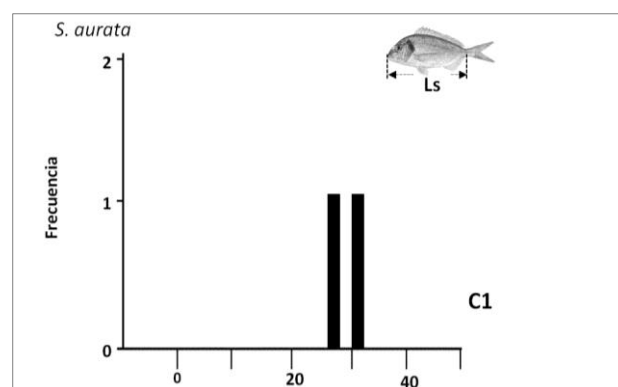


Fig. 5.3.5 Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (Longitud estándar – LS en cm) encontrados en la C1 de Arapouco.

Sparidae ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Constituyen el 2% ( $n= 4$ ) del total identificado en esta capa C1 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 4$  dientes molariformes ( $n= 1$  en Sec. 3,  $n= 2$  en Sec. 12, y  $n= 1$  en Sec. 10). El tipo de dientes analizados es idéntico (es decir, no se pueden distinguir) en las especies del género *Diplodus* y también en *Sparus aurata*.

Todos los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente ( $n= 3$ ), y uno de ellos tiene su color alterado por la acción del fuego (el recuperado en Secc. 12).

cf. Sparidae ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representan el 1% ( $n= 2$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce  $n= 1$  fragmento de una primera vértebra (VPC= 1), que exhibe planos de fractura reciente y concreciones ligeras, y asimismo  $n= 1$  vértebra de rango indiferenciado. Estos elementos han sido recuperados en la Sec. 12.

SCOMBRIDAE

cf. *Scomber scombrus* ■ Caballa

Sarda ■ Atlantic mackerel



Representa el 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en esta capa C1 (Tabla 5.3.IV). Se ha identificado una vértebra precaudal (en Sec. 11), que presenta marcas de fractura reciente.

Las caballas pueden formar bancos muy grandes. Sus migraciones parecen consistir principalmente en movimientos perpendiculares a la costa, más lejos y a mayor profundidad en invierno (ca. 125-300 metros), donde se pescan con trañas (Bauchot y Pras, 1993).

#### MUGILIDAE

*Chelon labrosus* ■ Corcón

Taínha-liça ■ Thick-lipped grey mullet

Representa otro 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C1 (Tabla 5.3.IV). Se ha reconocido una vértebra con marcas de fractura reciente (en Secc. 3).

Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Contribuye con un 8.1% ( $n= 16$ ) al total identificado (Tabla 5.3.IV). Los restos reportados son los siguientes:  $n= 4$  vértebras precaudales de rango indefinido (en las Sec. 2, 5, 6 y 12);  $n= 1$  vértebra precaudal (VPC4-6, en Secc. 6);  $n= 1$  vértebra caudal (en Secc. 6); y  $n= 10$  vértebras indefinidas (en Secc. 5, y Secc. 12. En esta sección, dos de las vértebras han sido recuperadas junto a los esqueletos humanos 11A y 12A, respectivamente).

Todos los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente.

Las lisas (familia Mugilidae) son peces costeros, erráticos, que pueblan preferentemente calas y lagunas litorales, puertos y estuarios; algunos remontan los cursos de los ríos varios centenares de kilómetros (vuelven al mar en otoño para la reproducción). Pacen frecuentemente en la vegetación que crece sobre las rocas o filtran el limo para extraer las partículas alimentarias, formando las espinas branquiales y los dientes de los huesos faríngeos una criba y una prensa, respectivamente (Bauchot y Pras, 1993).

#### CYPRINIDAE

*Barbus* sp. ■ Barbo

Barbo ■ Barbel

Representa el 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en C1 (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético reconocido es una vértebra precaudal (VPC9-10) (en Secc. 4), que presenta marcas de fractura reciente.

#### NO DETERMINADO

Esta fracción está compuesta por 128 restos no determinados taxonómicamente (ND) (Tabla 5.3.IV). Entre los restos analizados se reconocen pequeños fragmentos de vértebras, resultantes de la fractura reciente ( $n= 78$  en Sec. 1-3, Sec.12, y en Área 4);  $n= 48$  vértebras de rango indeterminado (centros vertebrales con planos de fractura reciente encontrados en Sec. 4-6, Sec.11-12, y en Sond. 5).

Asimismo se registran:  $n= 2$  primeras vértebras (VPC1) (en Sec.1 y 2);  $n= 1$  vértebra precaudal número 2 (VPC2) (en Secc. 4);  $n= 1$  vértebra precaudal número 2-4 (VPC2-4) (en Secc.1); y  $n= 6$  vértebras precaudales de rango indeterminado (en Sec. 2- 4, Sec. 11; y Sonda 2).

Forman parte de esta fracción también  $n= 2$  vértebras caudales de rango indeterminado (en Sec. 12, encontrándose uno de estos elementos junto a los esqueletos humanos 11A y 12A).

Además de las marcas de fractura reciente (registradas en el 100% de los casos observados en este conjunto), también se aprecian marcas de fuego en algunos huesos recuperados en las Sec. 5 ( $n= 1$ ), Sec.11 ( $n= 1$ ), Sec. 12 ( $n= 7$ ), y Sond. 5 ( $n= 1$ ).

#### 5.3.3.b) Capa 2

En la Capa 2 se cuentan 1469 restos, que representan el 77.4% del total analizado en Arapouco. Los ejemplares examinados proceden principalmente de las Secciones 11 ( $n= 590$ ), 12 ( $n= 538$ ), 6 ( $n= 129$ ), 5 ( $n= 94$ ), y 10 ( $n= 37$ ), encontrándose los demás repartidos entre las Secciones 2 ( $n= 13$ ), 3 ( $n= 13$ ), 4 ( $n= 9$ ), Área A ( $n= 4$ ), Sondas 2 ( $n= 18$ ), 6 ( $n= 18$ ) y procedencia desconocida ( $n= 6$ ) (Tabla 5.3.I).

Los restos identificados documentan la presencia de al menos 97 individuos (NMI), entre los que *Argyrosomus regius* (corvina) representa el 33.2% (NMI= 40) del NMI estimado (Tabla 5.3.IV).

#### LAMNIDAE

*Isurus oxyrinchus* ■ Marrajo

Tubarão-anequim ■ Shortfin mako

Representa el 0.7% ( $n= 6$ ) del total identificado en la Capa 2. Los restos analizados documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 2$  dientes aislados, de cúspide única y bordes lisos (de la Sec. 11), y  $n= 3$  vértebras caudales.

En los dientes se aprecian pequeños forámenes resultantes presumiblemente de la erosión química, y en las vértebras se observan pequeños planos de fractura reciente y marcas de fuego (estas últimas registradas en  $n= 1$  de los casos observados).

Lamnidae ■ Jaquetones, marrajos

Tubarões-sardo ■ Mackerel sharks

Representa el 0.7% ( $n= 6$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Es posible que estos restos deriven de individuos de la especie anteriormente referida (*I. oxyrinchus*). Todos los restos examinados son vértebras:  $n= 4$  indiferenciadas ( $n= 2$  en Sec. 12; y  $n= 2$  en Sec. 11),  $n= 1$  precaudal, y  $n= 1$  caudal.

Todos los elementos analizados presentan planos de fractura reciente, aunque en las vértebras precaudal y caudal (en las procedentes de Sección 11 también se registran algunos planos de fractura antigua). Además de estas marcas, en una de las vértebras de la Sección 12 y en la precaudal recuperada en la Sección 11 se registran alteraciones de color por exposición al fuego.

#### SCYLIORHINIDAE

cf. *Scyliorhinus canícula* ■ Pintarroja

Pata-roxa, caneja ■ Small spotted dogfish

Incorporan el 0.6% ( $n=5$ ) del total identificado en C2. Dado que no hay más material de peces de la familia Scyliorhinidae, los restos analizados (recuperados en Sección 12) son los únicos que apuntan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

CARCHARHINIDAE

cf. *Prionace glauca* ■ Tiburón azul, tintorera

Tintureira, tubarão-azul ■ Blue shark

Representa el 1.1% ( $n=10$ ) del total analizado en la C2, documentando la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). Se reconoce  $n=1$  diente aislado con marcas de concreción (en Sond. 2), y  $n=9$  vértebras (en Secc. 11); de éstas,  $n=1$  es la primera vértebra (VPC1).

Los dientes de la tintorera, *Prionace glauca*, son altos, estrechos y ligeramente inclinados, presentando, bordes aserrados. Estos dientes, cortantes, se disponen en una sola hilera funcional. Todos los elementos vertebrales analizados presentan marcas de fractura reciente, y en tres casos se aprecian señales de alteración térmica.

La tintorera es una especie epipelágica, común en aguas oceánicas, que nada cerca de la superficie. En ocasiones puede acercarse a la costa, preferentemente durante la noche. Generalmente bastante grande, es un pez con enorme voracidad. Acompañan a menudo los barcos hasta el puerto. Se alimentan de presas vivas y también de detritos de todo tipo (Bauchot y Pras, 1993).

Se trata de una especie cosmopolita de amplia distribución en mares tropicales y templados, presente en el Mediterráneo y el Atlántico. Se captura con frecuencia con palangres de deriva y de fondo (Corbera *et al.* 1998), con redes de enmalle y trasmallo (Fischer *et al.* 1987). La tintorera (como otros Carcharhinidae), también suele ser apreciada por su piel y por el aceite de su hígado (Bauchot y Pras, 1993).

TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Representa un 5.4% ( $n=48$ ) del total identificado en la C2, evidenciando la presencia de al menos un individuo de esta especie (Tabla 5.3.IV). Los restos identificados son centros vertebrales recuperados en Sec. 2 ( $n=4$ ), Sec. 5 ( $n=1$ ), Sec. 6 ( $n=3$ ), Sec. 11 ( $n=17$ ), Sec. 12 ( $n=20$ ); Área A ( $n=1$ ); Sonda 2 ( $n=1$ ) y Sonda 6 ( $n=1$ ).

Se aprecian marcas de fractura reciente en todos los casos analizados. Además de estas marcas, todos los elementos vertebrales recuperados en las Sec. 2, 5, 6 y en parte de los recuperados en las Sec. 11-12 y Área A, se aprecia la presencia de concreciones (respectivamente  $n=14$ ,  $n=10$ , y  $n=1$ ).

Asimismo, los materiales de las Sec. 11 y 12 presentan marcas de termoalteración (respectivamente  $n=3$ , y  $n=4$ ), descamación / exfoliación ( $n=2$ ), y agrietamientos producidos por meteorización ( $n=1$ ). En una de las vértebras recuperadas en la Sec. 12 se observa también la deformación lateral del cuerpo vertebral, presumiblemente por presión mecánica del sedimento. Una de esas vértebras (VPC) presenta un plano de fractura antiguo, muy limpio, que sugiere un corte de origen antrópico.

El cazón es una especie bentónica y epipelágica, que se puede hallar en aguas poco profundas y hasta 400 m de profundidad (Bauchot y Pras, 1993). Se encuentra en mares tropicales y templados, y está presente en el Mediterráneo y el Atlántico oriental, desde Canarias hasta Islandia y Noruega. Generalmente se pesca con curricán, palangres pelágicos y de arrastre, redes de arrastre y redes de enmalle (Fischer *et al.* 1987).

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Añade un 1.3% ( $n= 12$ ) al total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos vertebrales reconocidos son  $n= 10$  vértebras precaudales, recuperadas en Sec. 4 ( $n= 4$ ), Sec. 6 ( $n= 2$ ) y Sec. 12 ( $n= 4$ ). Además de estas se han identificado  $n= 2$  vértebras abdominales de rango indefinido (respectivamente  $n= 1$  en Secc. 6 y 12).

Todos los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente. Además de éstas, los elementos recuperados en las Sec. 4, 6, y 12 presentan concreciones. Se aprecian señales de alteración térmica en dos de los elementos recuperados en la Secc. 6.

cf. Triakidae ■ Musolas

Cações ■ Smooth hounds

Incorporan el 1.9% ( $n= 17$ ) del total analizado en C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 11$  vértebras de rango indeterminado ( $n= 1$  en Sec. 2; y  $n= 5$  en cada una de las Sec. 11 y 12). Además de éstas, se registran  $n= 5$  vértebras precaudales ( $n= 4$  en Secc. 2, y  $n= 1$  en Secc. 11). Se reconoce asimismo  $n= 1$  primera vértebra (VPC1) procedente de Secc. 12.

Entre los elementos examinados, en  $n= 13$  casos se registran marcas de fractura reciente, aunque en otros también se registran planos de fractura antigua ( $n= 2$  casos). También se aprecian marcas de concreción ( $n=4$  casos), y asimismo marcas de manganeso y exfoliación en una de las vértebras de rango indeterminado recuperada en Sec. 11. La deformación, presumiblemente causada por carga estática, afecta a una vértebra recuperada en la Secc. 12, donde se registran asimismo  $n= 2$  vértebras con señales de alteración térmica.

Triakidae ■ Musolas

Cações ■ Smooth hounds

Constituye el 1.3% ( $n= 12$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.3.IV). Entre el material analizado se cuentan  $n= 3$  vértebras indiferenciadas, ( $n= 2$  en Sec. 2, y  $n= 1$  en Sec. 5).

Se aprecian planos de fractura reciente en todos los elementos estudiados, y una película de concreción bastante compacta (registrada en los elementos recuperados en Sec. 2). La vértebra recuperada en Sec. 5. se encuentra alterada por la acción del fuego.

Además de estos elementos, se registran  $n= 4$  vértebras precaudales ( $n= 1$  en Sec.6, y  $n= 3$  en Sec. 11), en las que se aprecian marcas de fractura reciente y concreciones. Se ha reconocido una primera vértebra (en Secc. 11), que presenta fractura reciente y una película de concreción bastante compacta.

Los restantes elementos son  $n= 4$  vértebras caudales (en Secc. 11), en las que se aprecian marcas de concreción y planos de fractura reciente (en  $n= 3$  casos).

#### SPHYRNIDAE

*Sphyrna* cf. *S. lewini* ■ Cornuda (cornuda común)

Tubarão-martelo-recortado ■ Scalloped hammerhead

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.3.IV), el elemento identificado es una vértebra caudal (en Sec. 11) que documenta la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). El elemento analizado presenta marcas de concreción.

Los Sphyrnidae son tiburones epipelágicos y nadadores muy activos que frecuentan las aguas litorales y neríticas. Viven en aguas cálidas y templadas; la familia se ha reportado ocasionalmente en las costas ibéricas, donde es frecuente cuanto más al sur (Corbera *et al.* 1998)

#### RAJIDAE

*Raja* cf. *R. clavata* ■ Raya (raja de clavos)

Raia ■ Skate (thorback ray)

Constituye el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en C2, documentando la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). Se reconoce un pequeño denticulo dérmico (en Sond. 2).

Dentro de género *Raja* se encuentra un gran número de especies (alrededor de 130), distribuidas por todo el mundo, con características morfológicas y ecológicas muy similares (Corbera *et al.* 1993).

La raya de clavos, *Raja clavata*, tiene el dorso totalmente cubierto de denticulos, lo mismo que el vientre en las hembras, con zonas desnudas anchas en los machos; en los individuos juveniles, únicamente hay denticulos sobre el hocico y los bordes anteriores del disco (Bauchot y Pras, 1993). Las rayas son especies bentónicas que con frecuencia viven semienterradas en el sedimento. Se desplazan por medio de movimientos ondulatorios de las aletas pectorales. Comunes en los fondos de la plataforma continental, son pescadas por barcos que faenan con redes de arrastre o con palangres de fondo (Corbera *et al.* 1993).

#### Chondrichthyes ■ Condriktios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Representan el 10.6% ( $n= 94$ ) del total identificado en a C2 (Tabla 5.3.IV). Se registran  $n= 78$  vértebras indeterminadas (en Sec. 2-12 y en Sond. 2),  $n= 3$  vértebras caudales, y  $n= 11$  precaudales (todas en Sec. 11). También se reconocen  $n= 2$  primeras vértebras (VPC1 en Secc. 12). Éstas evidencian la presencia de al menos dos individuos, presumiblemente de cualquiera de los taxa anteriormente apuntados para la C2, pero que por limitaciones impuestas por el material referencial de comparación no ha sido posible identificar.

Más del 75% de este material se encuentra afectado por fractura reciente ( $n= 71$  casos). Las concreción afecta al 53% ( $n= 50$  casos) (en Sec. 5, Sec. 6, Sec. 11, y Sec. 12), y las alteraciones por acción del fuego a casi el 13% ( $n= 12$  casos, en Sec. 5, Sec. 11, y Sec. 12).

#### ANGUILLIDAE

*Anguilla anguilla* ■ *Anguila europea*

*Enguia-europeia (enguia)* ■ *European eel*

Constituye el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C2, documentando la presencia de un individuo de esta especie (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético identificado es una vértebra precaudal (VPC2-6, recuperada en la Sec. 6), que presenta algunos planos de fractura reciente.

La anguila es una especie catádroma, es decir, se desarrolla en medio dulceacuícola y se reproduce en medio marino; emprende el descenso de los ríos en otoño para realizar la freza en el mar (Doadrio, 2001). En la costa portuguesa la anguila es la especie migradora más abundante en los sistemas estuarinos y lagunares. En el estuario de Sado, la especie se encuentra, durante todo el año, en las zonas más alejadas de la desembocadura (Cunha, 1994).

Los individuos adultos viven en los tramos bajo y medio de los ríos, así como en marismas y lagunas costeras situadas cerca de cursos fluviales, siendo muy resistentes a cualquier cambio en las condiciones del agua. La reproducción y la vida de las fases larvaria y juvenil tienen lugar en aguas marinas (Doadrio, 2001).

#### CLUPEIDAE

*Alosa* sp. ■ Sábalo común, saboga

Sável, savelha ■ Allis shad, twaite shad

Constituye 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C2, documentando la presencia de individuo del género (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético reconocido es una vértebra caudal (VC 30-31, recuperada en la Secc. 11), que presenta marcas de fractura reciente.

Los sábalos y las sabogas (*Alosa spp.*) tienen su periodo de crecimiento y nutrición en el mar, viviendo dispersos sobre la plataforma continental. Anádromos, remontan mucho los cursos fluviales para realizar la freza. En la Península Ibérica el sábalo (*Alosa alosa*) se encuentra en los tramos medios y bajos de los grandes ríos, siendo más abundante en las costas atlántica y cantábrica (Tola e Infesta, 2002). Se encuentra actualmente en vías de desaparición como consecuencia de la creciente contaminación y de la construcción de embalses que impiden su reproducción (Bauchot y Pras, 1993; Freyhof y Kottelat, 2008)

*Sardina pilchardus* ■ *Sardina europea*

Sardinha ■ *European sardine*

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C2, evidenciando la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). El único resto identificado es una vértebra caudal (en la Secc. 5). Cabe señalar que su recuperación es totalmente azarosa, ya que su reconocimiento se produjo al limpiar el relleno sedimentario (arenoso) de los forámenes vertebrales de una vértebra de *G. galeus*.

Aunque no es posible confirmar si la sardina fue una de las especies capturadas para consumo o si su presencia en Arapouco pudo deberse al procesamiento de otras especies (por ejemplo, limpieza y desecho de los órganos de depredadores que se alimentan de pequeños peces como el tiburón azul, la cornuda u otros), es probable que existieran otros restos de la especie (*Sardina pilchardus*), que por

limitaciones metodológicas no han sido recuperados durante la excavación; una malla de cribado de 1 mm de luz sería la más idónea para recuperar los restos de estos pequeños peces.

La sardina habita en aguas costeras, entre 15 y 50 m de profundidad, aunque en invierno se localiza en áreas más profundas. Se pesca con redes de cerco y de deriva, principalmente por la noche, atraída por luz artificial (Corbera et al. 1996).

Clupeidae ■ Arenques, sardinas

Clupeídeos (sardinhas e afins) ■ Herrings, pilchards

Representa el 0.1% ( $n=1$ ) del total identificado en la capa C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce una vértebra (en Secc. 5) (NMI= 1), posiblemente perteneciente al género *Alosa*.

GADIDAE

cf. *Trisopterus luscus* ■ Faneca

Faneca ■ Pouting

Representa el 0.1% ( $n=1$ ) del total identificado en la Capa 2 (Tabla 5.3.IV) (NMI= 1). El único resto identificado es una vértebra caudal (VC), probablemente la VC22 (recuperada en la Secc. 6), que presenta marcas de fractura reciente.

La faneca, *Trisopterus luscus*, es común en el Atlántico (de Marruecos al mar del Norte). Vive normalmente en profundidades de 30 a 100 m, alcanzando ocasionalmente hasta los 300 m. Los individuos juveniles viven en el litoral, incluso en estuarios. Es frecuentemente pescado con traíñas, redes y sedal, desde tierra o en barco. Su carne es blanda y de descomposición rápida. Generalmente alcanza los 45 cm de longitud y 2kg de peso (Bauchot y Pras, 1993).

ZEIDAE

cf. *Zeus faber* ■ Pez de San Pedro

Galo-negro, peixe-galo ■ Atlantic John Dory, doorkeeper's fish, dory

Incorpora el 0.2% ( $n=2$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce  $n=1$  primera vértebra (VPC1 en Secc. 11) y  $n=1$  vértebra caudal (VC19-21, en Secc. 5) (NMI= 1). Ambas vértebras presentan marcas de fractura reciente, y en la caudal se observan, además, marcas de concreción.

Marino, costero, y bentónico, *Zeus phaber* es común en el Atlántico (de Canarias a Noruega) y en el Mediterráneo. Vive aislado o en pequeños grupos sobre los fondos limosos de la superficie continental, más cerca de las rocas en verano; reposa frecuentemente acostado sobre el flanco. Se entierra en la arena agitando los filamentos dorsales como un cebo. Emite gruñidos. Es atrapado con redes, sedal, traíñas y palangres (Bauchot y Pras, 1993).

El pez de San Pedro debe su nombre a la mancha redonda que lleva a cada flanco, que sería, según la tradición, la marca dejada por los dedos del apóstol Pedro (guardián de las llaves del cielo y patrono de los pescadores), que habría cogido al animal para extraer de su boca la pieza de oro destinada a pagar el tributo a Jesús (Reebs, 1991); aunque curiosamente, como nota Reebs (op. cit.), esta especie no habita en el mar de Galilea.

## MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 4.4% ( $n= 39$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los restos esqueléticos identificados son  $n= 38$  vértebras precaudales (en Sec. 5, Sec. 6, Sec. 11, Sec. 12, Sec. Indet., y Sond. 6), además de  $n= 1$  vértebra indeterminada (en Secc. 4).

La frecuencia vertebral registrada para *Dicentrarchus labrax* es la que se indica más abajo; la identificación de  $n= 13$  primeras vértebras (VPC1) documenta la presencia de al menos 13 individuos (NMI) (Tabla 5.3.IV). Los elementos vertebrales reconocidos se distribuyen de la siguiente manera:

	VPC1	VPC2	VPC2-3	VPC3	VPC3-4	VPC4	VPC5	VPC5-6	VPC9	VPC	V
$n$	13	7	4	5	1	2	1	1	1	3	1

Comparando los datos osteométricos obtenidos de la VPC1 (listados en la Tabla 5.3.VIII) con los perfiles raquidianos obtenidos para tres ejemplares actuales, puede indicarse que la gran mayoría de los individuos documentados en la C2 de Arapouco presentarían tallas inferiores o en torno a los 31.5 cm de longitud total (LT), y sólo uno correspondería a un individuo ligeramente mayor (Fig. 5.3.3). En base a los datos de Smith (1990), se puede deducir que, en teoría, la gran mayoría de los individuos documentados en la C2 de Arapouco eran juveniles, presentando tallas inferiores a las descritas para la edad de madurez sexual de la especie.

cf. *Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV) (NMI= 1). Se registra  $n= 1$  vértebra precaudal de rango indeterminado (en Sec.11), que presenta marcas de fractura reciente.

cf. *Moronidae* ■ Lubinas

Robalos ■ Sea basses

Constituye el 3.5% ( $n= 31$ ) del total identificado en esta capa C2 (Tabla 5.3.IV). Todos los elementos registrados han sido recuperados en la Sec. 12, y en en cada uno de ellos se aprecian planos de fractura reciente que limitan bastante las posibilidades de identificación específica. Se han registran  $n= 6$  primeras vértebras (VPC1),  $n= 24$  vértebras precaudales (VPC2-3), y  $n= 1$  vértebra precaudal de rango indeterminado.

Es probable que estos elementos acrecienten el número de restos y el número mínimo de individuos registrados para *Dicentrarchus labrax*. No obstante, al no ser posible la observación de los caracteres anatómicos que permiten su identificación específica, se considera más prudente dejar su asignación taxonómica a nivel de familia.

## SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre



Representa el 9.4% ( $n= 83$ ) de los restos identificados en la Capa 2 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 80$  otolitos (*sagitta*) y  $n= 3$  vértebras precaudales (VPC3 en Sec. 11; VPC5 en Secc. 6; y VPC de rango indefinido en Secc. 12). Se reconocen  $n= 40$  otolitos derechos y  $n= 39$  izquierdos. El 49% ( $n= 39$ ) ha sido recuperado en Sec. 12, y un 46% ( $n= 37$ ) en Sec. 10. De la Sonda 2 procede el 4% ( $n= 3$ ), y de Sec. A el 1% ( $n= 1$ ).

Se aprecian marcas de fractura reciente en todos los elementos vertebrales analizados y marcas de exfoliación en la VPC de rango indeterminado.

En base a los datos osteométricos obtenidos de los elementos analizados (Apéndice O), y utilizando los modelos de predicción obtenidos en la sección 4 de este trabajo, se estima la presencia de al menos 40 individuos (NMI= 40) (Tabla 5.3.IV), con tamaños (longitud total: LT) distribuidos entre 18.8 cm y 84.6cm (Fig. 5.3.4).

cf. *Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Representa el 0.2% ( $n= 2$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Se registra  $n= 1$  vértebra de rango indiferenciado y  $n= 1$  fragmento de un segundo elemento vertebral (ambos en Sec. 6).

En uno y otro se aprecian planos de fractura reciente; en el fragmento vertebral también se registran concreciones y manchas de manganeso.

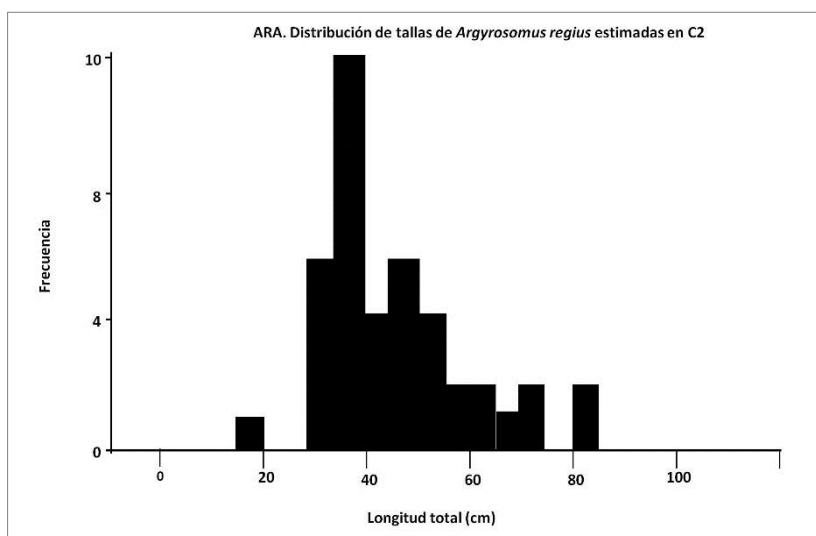


Fig. 5.3.6. Distribución de los tamaños individuales de *Argyrosomus regius* encontrados en la C2 de Arapouco. Agrupado en clases de 5 cm.

*Sciaena umbra* ■ Corvallo

Roncadeira-preta (calafate-preto) ■ Brown meagre

Incorpora el 0.6% ( $n= 5$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos reconocidos son  $n= 2$  otolitos (*sagitta*) izquierdos, y  $n= 3$  otolitos (*sagitta*) derechos (todos en Sec. 12), que indican la presencia de al menos tres individuos (NMI= 3) (Tabla 5.3.IV).

Sciaenidae ■ Esciénidos

Escienídeos (corvidas e afins) ■ Croakers, drums

Añade el 0.1% ( $n=1$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV) (NMI= 1). Se registra una vértebra precaudal (VPC2-4, recuperada en Sec. 3), en la cual se aprecia la exfoliación de la superficie, así como planos de fractura reciente.

SPARIDAE

cf. *Dentex* sp. ■ Dentones

Capatões e dentões ■ Dentex

Significa el 0.2% ( $n=2$ ) del total identificado en esta capa C2 (Tabla 5.3.IV).

Se han registrado  $n=2$  vértebras con marcas de fractura reciente ( $n=1$  en cada una de las Sec. 6 y Sec. 11). Además de las alteraciones referidas, presumiblemente relacionadas con los trabajos de excavación y almacenamiento, se aprecian marcas de fuego en el elemento vertebral recuperado en Secc. 11.

Los dentones tienen una boca de apertura muy vasta, armada exclusivamente de caninos. Carniceros voraces pero desconfiados, viven solitarios o en pequeños grupos, principalmente sobre los fondos rocosos. Se aproximan a la costa para la reproducción. Los individuos juveniles son litorales. Son peces de fondo, pero que pescan hasta la superficie (Bauchot y Pras, 1993).

*Diplodus vulgaris* ■ Sargo mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Representa el 0.6% ( $n=5$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos esqueléticos reconocidos son  $n=2$  primeras vértebras (VPC1, en Sec. 12), que documentan al menos dos individuos (NMI= 2) (Tabla 5.3.IV). Además de éstas, se reconocen otras  $n=2$  vértebras precaudales (VPC2, y VPC3; recuperadas en Sec. 11) y una vértebra caudal (VC14 recuperada en Secc. 11).

Todos los elementos registrados presentan planos de fractura reciente. Además de estas alteraciones se aprecian: marcas de deformación lateral, presumiblemente por presión mecánica de los sedimentos o bien a causa de digestión (VPC2); relleno de cavidades con concreción (VPC3); y marcas de fuego (VC14).

*Diplodus* sp. ■ Sargo

Sargos ■ Sargo breams

Representan un 1.2% ( $n=11$ ) del total identificado para esta capa C2 (Tabla 5.3.IV). Es posible que los elementos identificados deriven de la especie mencionada anteriormente (*Diplodus vulgaris*); sin embargo, el nivel de fractura reciente y las concreciones que afectan a algunos de estos elementos no permiten afirmar su identificación específica.

Se reconocen  $n=6$  vértebras caudales de rango indeterminado (en Secc. 5-6, y en Secc. 11) y  $n=4$  vértebras caudales ( $n=1$  VC15-16 y  $n=1$  VC17-18; ambas en Sec. 6;  $n=1$  VC10 y  $n=1$  VC15, ambas en Sec. 11). Además de éstas, también se registra  $n=1$  vértebra precaudal de rango indeterminado (en Sec. 11).

Todos los elementos examinados presentan marcas de fractura reciente. Se aprecian también marcas de concreciones muy compactadas en dos de los elementos recuperados en la Secc. 5, y otras más ligeras en tres de los elementos (los recuperados en Secc. 6). Una de las vértebras recuperadas en Secc. 11 presenta marcas de fuego.

Los sargos, *Diplodus* spp., son peces costeros que frecuentan las praderas submarinas y las facies rocosas, sobre todo las que se encuentran revestidas de mejillones (Bauchot y Pras, 1993).

cf. *Diplodus* sp. ■ Sargo

Sargos ■ Sargo bream

Presumiblemente derivadas de individuos del género *Diplodus* se cuentan  $n= 3$  elementos, que representan el 3% del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Las vértebras reconocidas (recuperadas en la Sec. 11), se desglosan de la siguiente manera:  $n= 2$  vértebras precaudales ( $n= 1$  VPC2, con marcas fractura reciente y de fuego; y  $n= 1$  VPC3, con marcas de fractura reciente y concreciones);  $n= 1$  vértebra caudal de rango indeterminado con marcas de fractura reciente.

*Pagelus* sp. ■ Breca

Besugos, bicas e gorazes ■ Pandora

Corresponde al 0.2 % ( $n= 2$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 2$  vértebras precaudales ( $n= 1$  VPC7 y  $n= 1$  de rango indeterminado).

Los elementos registrados (recuperados en ls Secc. 11) presentan planos de fractura reciente (VPC7), y marcas de fuego (V rango indeterminado).

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

La dorada representa el 4.6% ( $n= 41$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.3.IV). Entre los elementos esqueléticos representados se cuentan  $n= 26$  vértebras y  $n= 15$  dientes aislados de tipo molariforme grande, pertenecientes a los huesos mandibulares premaxilar y dentario. Esto llama la atención sobre los criterios de recuperación empleados, ya que en los espáridos (concretamente en *Sparus aurata*) estos huesos mandibulares presentan grados de robustez que llegan a igualar, e incluso a sobrepasar, el de las vértebras (Morales y Roselló, 1998).

Entre las 26 vértebras se reconocen las siguientes:  $n= 2$  dos primeras vértebras (VPC1 en Sec. 11);  $n= 10$  vértebras precaudales (VPC2 en Secc. 12);  $n= 8$  vértebras precaudales (VPC3 en Sec. 6 y Sec. 11-12);  $n= 2$  vértebras precaudales (VPC4 y VPC9, en Sec. 11); y  $n= 1$  vértebra precaudal (VPC8-9, recuperada en Sec. 11); y  $n= 1$  vértebra precaudal VPC 8-10 (en Sec. 11). Además de los elementos precaudales se reconocen  $n= 2$  vértebras caudales ( $n= 1$  VC14 y  $n= 1$  VC19 en la Sec. 11). Cerca del 90% ( $n= 37$ ) de los restos de dorada presentan marcas de fractura reciente, y un 10% ( $n= 4$ ) está afectado por concreciones. La precipitación de manganeso afecta a  $n= 1$  caso observado (en Secc. 12). La manipulación antrópica de estos restos queda evidenciada por las marcas de fuego registradas en el 29% ( $n= 12$ ) de los casos observados en este conjunto.

En base a los elementos esqueléticos examinados se estima la presencia de al menos 10 individuos de la especie (NMI) (estimado en base al recuento de  $n= 10$  VPC2), que representan el 10.3% (NMI= 10) del NMI estimado para la C2 de Arapouco (Tabla 5.3.IV).

Utilizando la extensión máxima del cuerpo vertebral (M3) de las VPC1 (respectivamente 4.31 mm, y 3.93 mm) (Tabla 5.3.VIII), se estima la longitud estándar (LS) que tendrían los ejemplares arqueológicos utilizando las fórmulas de regresión obtenidas por Desse y Desse (1996), quienes indican un coeficiente de determinación (R) de 0.98987 para la estimación de tallas de la dorada a partir de M3 en la VPC1 (ver sección 4.5.2 de este trabajo). Tras el análisis de los datos se deduce que al menos dos individuos encontrados en la C1 de Arapouco tendrían respectivamente 30.7 cm Ls y 28.8 cm Ls. La figura 5.3.7 muestra la distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata*.

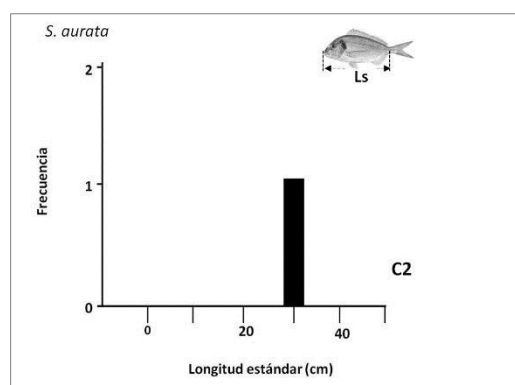


Fig.5.3. 7 Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (Longitud estándar – LS) encontrados en la C2 de Arapouco. Agrupado en clases de 3 cm.

cf. *Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Añaden el 0.3% ( $n= 3$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos esqueléticos determinados son  $n= 3$  vértebras precaudales ( $n= 1$  VPC1, bastante concrecionada, recuperada en la Sec. 12; y  $n= 2$  VPC de rango indeterminado, con marcas de fractura reciente y marcas de fuego, recuperada en la Secc. 5).

*Spondylosoma cantharus* ■ Pargo chopa

Choupa ■ Black seabream

Significa el 0.3% ( $n= 3$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los restos esqueléticos reconocidos son tres vértebras precaudales:  $n= 1$  VPC1 con marcas de concreción (recuperada en Secc. 12); y  $n= 2$  VPC indiferenciadas con marcas de fractura reciente y fuego (recuperadas en Secc. 5). Los restos identificados documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

La choppa *Spondylosoma cantharus* se encuentra desde el Atlántico tropical hasta Noruega. Los individuos juveniles se hallan sobre fondos rocosos litorales, mientras los adultos ocupan zonas más profundas (Brauchot y Pras, 1993).

Sparidae ■ Espáridos indeterminados

#### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representan el 4.4% ( $n= 39$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.3.IV). Se registran  $n= 5$  dientes aislados (de tipo molariforme grande) y  $n= 34$  vértebras que se desglosan de la siguiente manera:  $n= 3$  vértebras precaudales (VPC2-3) (en Sec. 6 y Sec. 11);  $n= 5$  VPC de rango indeterminado (Secc.6, y Secc.11);  $n= 1$  vértebra indeterminada (en Secc. 11); y  $n= 25$  pequeñas vértebras caudales de rango indefinido (en Sec. 6, Sec. 11, y Sec. 12).

Además de las marcas de fractura reciente, que afectan al 96% del conjunto analizado, se registran algunos elementos con marcas de fuego en los elementos recuperados de la Sec. 11: dientes molariformes ( $n= 3$ ); vértebras precaudales ( $n= 2$ ); vértebras caudales ( $n= 1$ ); y de la Sec. 12: vértebras caudales ( $n= 6$ ).

#### cf. Sparidae ■ Espáridos

#### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representa el 4.8% ( $n= 43$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos identificados son vértebras con la siguiente asignación:  $n= 1$  primera vértebra (VPC1, con marcas de fractura reciente, de la Secc. 11);  $n= 2$  VPC de rango indeterminado (en Secc. 11) en las que se aprecian marcas de fractura reciente, marcas de exfoliación por exposición a la intemperie, marcas de fuego, concreción y deformación lateral; y  $n= 36$  vértebras caudales (en Sec. 6, Sec. 11, y Sec. 12).

### LABRIDAE

#### cf. Labridae ■ Lábridos

#### Bodiões ■ Wrasses

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total reportado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce  $n= 1$  vértebra de rango indeterminado con marcas de fractura reciente (en Secc. 5).

Costeros e incluso muy frecuentemente litorales, viven sobre los herbazales y los fondos rocosos cubiertos de algas. Carnívoros, pueden triturar cualquier tipo de concha gracias a sus dientes faríngeos. Son pescados con sedal, nasas y redes (Bauchot y Pras, 1993).

### SCOMBRIDAE

#### cf. *Scomber scombrus* ■ Caballa

#### Sarda ■ Atlantic mackerel

Representa el 0.7% ( $n= 6$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos identificados son  $n= 3$  vértebras precaudales (VPC2, en Secc. 11), que permiten considerar la presencia de al menos tres individuos (NMI= 3) (Tabla 5.3.IV). Además de éstas, se reconocen  $n= 3$  vértebras de rango indeterminado (también en Secc. 11).

Se aprecian marcas de fractura reciente en todos los casos analizados, y asimismo se registran marcas de fuego ( $n= 1$  vértebra de rango indeterminado), concreción y exfoliación ( $n= 1$  VPC2).

### MUGILIDAE

#### *Chelon labrosus* ■ Corcón

Taínha-liça ■ Thick-lipped grey mullet

Representa el 1.9% ( $n= 17$ ) del total determinado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos representados son vértebras precaudales (VPC), caudales (VC), y de rango indefinido (V), que se agrupan del siguiente modo:

	VPC5	VPC6	VPC5-7	VPC6-7	VPC8	VPC9	VPC9-10	VPC10	VPC
n	1	1	1	1	2	1	1	1	2
	VC11	VC11-14	VC16-17	VC					
n	1	1	1	2					
	V								
n	1								

•VPC ( $n= 11$ ):  $n= 1$  VPC 5 (en Sec. 11);  $n= 1$  VPC6 con marcas de fractura reciente y exfoliación (en Sec. 11);  $n= 1$  VPC5-7 con marcas de fractura reciente y termoalteración (en Sond. 6);  $n= 1$  VPC6-7 con marcas de fractura reciente (en Sond. 6);  $n= 2$  VPC 8 con marcas de fractura reciente (en Sec. 11 y Sond. 6), y concreciones (la recuperada en Sond. 6);  $n= 1$  VPC9 con marcas de fractura reciente y exfoliación (en Sec. 11);  $n= 1$  VPC9-10 con marcas de fractura reciente (en Sond.6);  $n= 1$  VPC10, con marcas de fractura reciente (en Sec. 11); y  $n= 2$  VPC de rango indeterminado, con marcas de fractura reciente (en Sec. 6, y en Sec. 12).

•VC ( $n= 5$ ):  $n= 1$  VC11 con marca de fractura reciente y concreción, (en Sec. 11);  $n= 1$  VC11-14 con marca de fractura reciente (en Sond. 6);  $n= 1$  VC16-17 con marcas de fractura reciente y concreciones (en Sond. 6);  $n= 2$  VC de rango indeterminado, con marcas de fractura reciente (en Sec. 11 y Sec. 12), exfoliaciones y concreción (la recuperada en Sec. 11).

•V ( $n= 1$ ):  $n= 1$  V con marcas de fractura reciente y concreción (en Sond. 6).

Considerando las frecuencias vertebrales observadas, se documenta la presencia de al menos dos individuos ( $NMI=2$ ) (Tabla 5.3.IV). Los datos osteométricos obtenidos para la especie (bastante limitados por la existencia de planos de fractura reciente), se encuentran listados al final de la presente sección (Tabla 5.3.VIII).

*Liza aurata* ■ Galupe

Tainha-garrento, barrigudo ■ Golden grey mullet, golden mullet

Representa el 1.1% ( $n= 10$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos representados son vértebras entre precaudales (VPC), caudales (VC) y de rango indefinido (V), que se agrupan del siguiente modo:

	VPC8					
n	1					
	VC11-12	VC12	VC12-14	VC13-14	VC16-18	VC
n	1	1	2	1	1	2
	V					

*n* 1

•VPC (*n*= 1): *n*= 1 VPC8 (en Sec.11).

•VC (*n*= 8): *n*= 1 VC11-12 (en Sec. 11); *n*= 1 VC12 (en Sec. 11); *n*= 2 VC12-14 (en Sec. 11); *n*= 1 VC13-14 (en Sec. 12); *n*= 1 VC16-18 (en Sec. 11); y *n*= 2 VC de rango indeterminado.

•V (*n*= 1): *n*= 1 vértebra de tipo indeterminado (en Sec. 12).

Todos los elementos analizados presentan planos de fractura reciente. La VC13-14 (en Sec.12) se encuentra alterada por el fuego. Considerando las frecuencias vertebrales observadas se documenta la presencia de al menos dos individuos (NMI=2) (Tabla 5.3.IV). Los datos osteométricos obtenidos para la especie se encuentran listados al final de la presente sección (Tabla 5.3.VIII).

cf. *Liza aurata* ■ Galupe

Tainha-garrento, barrigudo ■ Golden grey mullet, golden mullet

Representa el 4% (*n*= 36) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Es posible que los restos incluidos en este conjunto puedan derivar del taxón anterior; sin embargo, por cuestiones relacionadas con la integridad de los mismos, se considera prudente mantener su asignación con *confere* (cf.). Los elementos representados son vértebras que se dividen entre precaudales (VPC), caudales (VC), y de rango indefinido (V) del siguiente modo:

	VPC1	VPC3	VPC5-6	VPC6	VPC8-9	VPC9-10	VPC
<i>n</i>	4	1	1	1	1	1	8
	VC11	VC17-19	VC18-19	VC20-21	VC22	VC24	VC
<i>n</i>	1	1	1	1	1	1	11
	V						
<i>n</i>	2						

•VPC (*n*= 17): *n*= 4 VPC1 (*n*=1 en Sec. 6, *n*=1 en Sec. 11, y *n*=2 en Sec. 6). Entre estos elementos se registran *n*= 3 con señales de termoalteración (*n*= 1 en Sec. 6 y *n*= 2 en Sec. 12).

•VC (*n*= 17): *n*=1 VC11 (en Sec. 12); *n*=1 VC17-19 (en Sec. 12); *n*=1 VC18-19 (en Sec. 6); *n*=1 VC20-21 (en Sec. 6); *n*=1 VPC22 (en Sec. 12); y *n*=1 VC 24 (en Sec. 6). Las VC18-19 y VC20-21 (en Sec. 6) presentan tamaños muy semejantes. Es posible que puedan pertenecer al mismo individuo e incluso ser vértebras consecutivas, ya que la superficie de articulación posterior de una encaja muy bien con la superficie de articulación anterior de la otra. Esto no se puede confirmar totalmente, ya que en el registro no hay referencia a si se encontraron articuladas o desarticuladas. Sin embargo, la posibilidad de que fueran articuladas, además de por los criterios de tamaño y superficies articulares, se ve apoyada por el hecho de que estos elementos tienen números de registro consecutivos (respectivamente 5540 y 5541).

•V (*n*= 2): *n*=2 (en Sec. 11).

Todos los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente. Cerca del 8% ( $n= 3$ ) de los casos observados en este conjunto (en Sec. 11) presenta exfoliaciones que pueden indicar una corta exposición sub-aérea antes del enterramiento. Asimismo, un 11% ( $n= 4$  casos) (en Sec. 6 y Sec. 11) presenta películas de concreción (acrecciones) formadas posiblemente durante la fase de enterramiento. Por último, casi el 8% ( $n= 3$ ) de los casos observados en este conjunto (en Sec. 6 y en Sec.12) son elementos termoalterados, indicando la acción humana sobre los restos mencionados.

*Mugil cephalus* ■ Lisa negra

Tainha-olhalvo, cabarraz, eirigo-do-rio ■ Flathead grey mullet

Representa el 0,1% ( $n= 1$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético reconocido es  $n=1$  vértebra precaudal (VPC9) con marcas de fractura reciente (en Sec.11). En base a la identificación de este elemento se documenta la presencia de un individuo (NMI=1) (Tabla 5.3.IV).

Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulets

Representa el 29.2% ( $n= 260$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos representados son vértebras precaudales (VPC), caudales (VC) y de rango indefinido (V), que se distribuyen del siguiente modo:

	VPC4	VPC4-6	VPC7-8	VPC
$n$	1	3	1	77
	VC22	VC		
$n$	1	103		
	V			
$n$	74			

•VPC ( $n= 82$ ):  $n= 1$  VPC4 (en Sec. 11);  $n= 3$  VPC4-6 ( $n= 1$  en Sec. 11 y  $n= 2$  en Sec. 12);  $n= 1$  VPC7-8 (en Sec. 11);  $n= 77$  vértebras precaudales de rango indeterminado ( $n= 2$  en Sec. 5,  $n= 8$  en Sec. 6,  $n= 46$  en Sec. 11,  $n= 20$  en Sec. 12 y  $n= 1$  en Sonda 1).

•VC ( $n= 104$ ):  $n= 1$  VC22 (en Sec. 12) y  $n= 103$  vértebras caudales de rango indefinido ( $n= 2$  en Sec. 5;  $n= 5$  en Sec. 6;  $n= 65$  en Sec. 11; y  $n= 30$  en Sec. 12).

•V ( $n= 74$ ): vértebras de tipo indeterminado ( $n= 3$  en Sec. 5;  $n= 13$  en Sec. 6; y  $n= 38$  en Sec. 11).

Todos los elementos analizados exhiben planos de fractura reciente, resultando, en algunos casos, muy fragmentados ( $n= 15$  de los restos analizados son fragmentos de vértebras que presentan  $\leq 30\%$  del cuerpo vertebral:  $n= 1$  en Sec. 11 y  $n= 14$  en Sec.6). Cerca del 6% ( $n= 16$ ) de los casos observados en este conjunto presenta exfoliaciones que indican exposición subaérea, posiblemente antes del enterramiento ( $n= 12$  en Sec. 11, y  $n= 4$  en Sec. 12), y casi el 3% ( $n= 7$ ) presenta películas de concreción ( $n= 1$  en Sonda 2,  $n= 1$  en Sec. 6,  $n= 2$  en Sec. 11 y  $n= 3$  en Sec. 12). Por último, en casi el 10% ( $n= 27$ ) de



los casos observados se registran señales de alteración térmica ( $n= 1$  en Sec. 6,  $n= 13$  en Sec. 11,  $n= 11$  en Sec. 12,  $n= 1$  en Sonda 2 y  $n=1$  en Sonda 6).

cf. Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulets

Constituyen el 1.7% ( $n= 15$ ) del total determinado en la C2 (Tabla 5.3.IV). Los elementos representados son vértebras, que se agrupan en precaudales ( $n= 5$ ), caudales ( $n= 2$ ), y vértebras de tipo indefinido ( $n= 8$ ):

- VPC:  $n= 2$  en Sec. 5;  $n= 1$  en Sec.11; y  $n= 2$  en Sec.12;
- VC:  $n= 1$  en cada una de las Sec. 11 y 12.
- V:  $n= 1$  en Sec.5;  $n= 2$  en Sec. 11;  $n= 3$  en Sec. 12; y  $n= 2$  en Sonda 6.

El 80% ( $n= 12$ ) de los casos observados dentro de este conjunto presentan planos de fractura reciente. Casi un 27% ( $n= 4$ ) de los casos está alterado térmicamente, y el 20% ( $n= 3$ ) de los casos presenta exfoliaciones. Además de estos, se aprecian concreciones en cerca del 13% ( $n= 2$ ) de los casos observados en este conjunto, y casi un 7% ( $n= 1$ ) presentan deformación lateral, posiblemente por presión estática de los sedimentos.

#### PLEURONECTIDAE

Pleuronectidae ■ Peces planos

Peixes-chatos ■ Flatfishes

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce una vértebra con marcas de fractura reciente (en Sec. 12) (NMI= 1).

Generalmente no son nadadores veloces, ya que son epi- o incluso endobentónicos; se mueven por ondulación de las aletas impares y del cuerpo. Buscan los fondos arenosos, donde cazan al acecho, ligeramente ocultos, sacando del lecho sólo sus ojos, que pueden salir de las órbitas. Sobre fondos más duros, de tipo rocoso, muchos de ellos presentan homocromatismo, que les proporciona camuflajes eficaces. Actualmente son pescados con traíñas, palangres y sedal (Bauchot et Pras, 1993).

#### SOLEIDAE

*Solea* sp. ■ Lenguado

Linguado ■ Sole

Representa el 0.6% ( $n= 5$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 3$  vértebras precaudales de rango indeterminado ( $n= 2$  en la Sec. 11 y  $n= 1$  en Sec.12),  $n= 1$  vértebra caudal de rango indefinido (en Sec. 12), y  $n= 1$  vértebra de tipo indefinido (en Sec. 12).

En estos elementos se registran planos de fractura reciente en  $n= 3$  casos observados ( $n= 1$  en Sec. 11 y  $n= 2$  en Sec. 12), y en  $n= 1$  caso se registran marcas de alteración térmica.

Los lenguados buscan fondos arenosos cerca de la costa (sobre todo los juveniles) y viven hasta 200 m de profundidad (de 10 a 70 m principalmente). Se encuentran también en puertos y estuarios, hasta el límite de las aguas dulces (Bauchot et Pras, 1993).

*Solea vulgaris* tiene hábitos nocturnos; durante el día generalmente se entierra. En las costas mediterráneas de la Península Ibérica se pesca con trasmallo o arrastre. Las tallas más comúnmente capturadas oscilan entre 15 y 30 cm (Corbera et al. 1996). Gastronómicamente, su carne es blanca, fina y delicada. Como alimentación, fueron usualmente desdeñados por los romanos, pero muy apreciados a partir de la Edad Media (Bauchot et Pras, 1993).

#### BATRACHOIDIDAE

cf. *Halobatrachus didactylus* ■ Sapo lusitánico

Charroco ■ Lusitanian toadfish

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total determinado en C2, permitiendo documentar un individuo (NMI=1) (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético identificado es una vértebra precaudal de rango indefinido, con marcas de termoalteración y con planos de fractura reciente (recuperada en Sec. 11).

#### CYPRINIDAE

*Barbus* sp. ■ Barbo

Barbo ■ Barbel

Representa el 0.2% ( $n= 2$ ) del total determinado en C2 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen dos vértebras precaudales (de Sec. 12); se puede indicar que la diferencia de tamaño entre estos dos elementos es tan significativa que justifica considerar documentados al menos dos individuos (NMI= 2) (Tabla 5.3.IV).

#### NO DETERMINADO

La fracción no determinada incluye 580 elementos esqueléticos no identificados taxonómicamente (ND) (Tabla 5.3.IV); entre ellos se cuentan  $n= 578$  vértebras y fragmentos vertebrales de rango indeterminado, y  $n= 2$  fragmentos de un hueso basioccipital. Cerca del 68% ( $n= 394$ ) de los elementos vertebrales incluidos en la fracción no determinada son fragmentos vertebrales, y un 18% ( $n= 104$ ) indica la presencia de pequeños peces.

Todo el conjunto se ve afectado por planos de fractura reciente, y en cerca del 14% ( $n= 80$ ) de los casos observados se aprecian cambios de color inducidos por la acción del fuego. Casi de un 5% ( $n= 28$ ) de los casos observados presenta concreciones; se aprecian asimismo exfoliaciones en el 4% ( $n= 23$ ).

##### 5.3.3.c) Capa 3

El conjunto recuperado en la capa 3 representa el 3.2% de los restos ictiológicos provenientes de Arapouco. Los ejemplares analizados provienen principalmente de la Sec.5 ( $n= 40$ ), encontrándose los restantes en Sonda 3 ( $n= 8$ ), Sec.12 ( $n= 6$ ), Sec.4 ( $n= 5$ ) y Sec.3 ( $n= 2$ ) (Tabla 5.3.I).

Del total analizado (NTR= 61) se reconoce el 66% ( $N= 40$ ), quedando el 34% restante incluido en la fracción no determinada (ND= 21) (Tabla 5.3.IV).

#### LAMNIDAE

cf. Lamnidae ■ Jaquetones, marrajos

Tubarões-sardo ■ Mackerel sharks, porbeagles

Representa el 10% ( $n= 4$ ) del total procedente en la C3 (Tabla 5.3.IV). Los restos identificados son  $n= 4$  vértebras de zona y rango indeterminados (en Sec. 12).

Todas ellas muestran marcas de fractura reciente y costras de concreción. Los elementos identificados documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

#### TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Constituye el 7.5% ( $n= 3$ ) del total identificado en esta capa C3; los restos identificados documentan la presencia de al menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV).

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Incorpora el 2.5% ( $n= 1$ ) al total identificado en la C3 (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético representado es un centro vertebral (en Secc. 4), en el que se aprecian marcas de fractura reciente y concreción.

Chondrichthyes ■ Condriktios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Representan el 22.5% ( $n= 9$ ) del total identificado en la C3 (Tabla 5.3.IV). Las 9 vértebras reconocidas (recuperadas en Secc. 5 y Sond. 3) muestran marcas de fractura reciente e importantes concreciones que dificultan una determinación taxonómica más precisa.

#### MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 2.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en C3, indicando la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV). El elemento esquelético analizado es una vértebra precaudal de rango indeterminado (de Secc. 5), que presenta planos de fractura reciente.

#### SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Es el 2.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C3 (Tabla 5.3.IV). Se reconoce un otolito (*sagitta*) izquierdo (de Sond. 3), con algunas costras de concreción. En base a los datos osteométricos obtenidos de los elementos analizados (Apéndice F y G), utilizando los modelos de predicción presentados en la

sección 4 de este trabajo, se estima la presencia de 1 individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.IV) de 78.5 cm de longitud total.

#### MUGILIDAE

cf. *Liza aurata* ■ Galupe

Tainha-garrento, barrigudo ■ Golden grey mullet, golden mullet

Constituye el 10% ( $n= 4$ ) del total identificado en C3 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 3$  vértebras precaudales (VPC) de rango indeterminado (de Secc.5) y  $n= 1$  VPC9-11 (de Secc.5).

En todos los casos observados se aprecian planos de fractura reciente y en  $n= 2$  casos se aprecian alteraciones de color provocadas por la acción del fuego.

Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Representan el 42.5% ( $n= 17$ ) del total identificado en la C3 (Tabla 5.3.IV). Se reconocen  $n= 8$  vértebras precaudales (VPC),  $n= 6$  vértebras caudales (VC) y  $n= 3$  vértebras de tipo indeterminado (V) (todas recuperadas en Sec. 5):

- VPC:  $n= 5$  VPC2-7 y  $n= 3$  vértebras precaudales de rango indeterminado.
- VC:  $n= 6$  vértebras caudales de rango indeterminado.
- V:  $n= 3$  vértebras de tipo e rango indeterminado.

Se aprecian planos de fractura reciente en todos los casos observados;  $n= 2$  también presentan alteraciones de color inducidas por la acción del fuego; y  $n= 1$  caso muestra zonas con adhesión de concreciones.

#### NO DETERMINADO

Se registra un total de 21 restos no determinados taxonómicamente (Tabla 5.3.IV). Entre los elementos analizados se cuentan vértebras ( $n= 16$ ) (en Secc.3, Secc.4, Secc.5, Secc.12) y fragmentos de vértebras ( $n= 5$ ) (en Secc.5). Estos elementos presentan marcas de fractura reciente ( $n= 21$ ) y de alteración térmica ( $n= 2$ ).

	Capa 1				Capa 2				Capa 3			
	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%
<b>CHONDRICHTHYES</b>												
<u>MARINOS</u>												
<b>Lamnidae</b>												
<i>Isurus oxyrinchus</i>	-	-	-	-	6	0,7	1	1	-	-	-	-
cf. <i>Isurus oxyrinchus</i>	2	1	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Carcharodon</i>	1	0,5	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>carcharias</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamnidae</i> indet.	-	-	-	-	6	0,7	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Lamnidae</i>	1	0,5	*	*	-	-	-	-	4	10	1	16,7
<b>Scyliorhinidae</b>												
cf. <i>Scyliorhinus canicula</i>	1	0,5	1	1,8	5	0,6	1	1	-	-	-	-
<b>Carcharhinidae</b>												
cf. <i>Prionace glauca</i>	-	-	-	-	10	1,1	1	1	-	-	-	-
<b>Triakidae</b>												
<i>Galeorhinus galeus</i>	-	-	-	-	48	5,4	1	1	3	7,5	1	16,7
cf. <i>Galeorhinus galeus</i>	5	2,5	1	1,8	12	1,3	*	*	1	2,5	1	16,7
cf. <i>Triakidae</i>	1	0,5	*	*	17	1,9	*	*	-	-	-	-
<i>Triakidae</i> indet.	-	-	-	-	12	1,3	*	*	-	-	-	-
<b>Sphyrnidae</b>												
cf. <i>Sphyrna lewini</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<b>Rajidae</b>												
cf. <i>Raja</i> (cf. <i>R.</i> ) <i>clavata</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<i>Chondrichthyes</i> indet.	40	20,3	*	*	94	10,6	*	*	9	22,5	*	*
<b>OSTEICHTHYES</b>												
<u>CATÁDROMOS</u>												
<b>Anguillidae</b>												
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<u>ANÁDROMOS</u>												
<b>Clupeidae</b>												
<i>Alosa</i> sp.	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<u>MARINOS</u>												
<b>Clupeidae</b>												
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<i>Clupeidae</i>	-	-	-	-	1	0,1	*	*	-	-	-	-
<b>Gadidae</b>												
					0							
cf. <i>Trisopterus luscus</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<b>Zeidae</b>												
cf. <i>Zeus faber</i>	-	-	-	-	2	0,2	1	1	-	-	-	-
<b>Moronidae</b>												
					0							

	Capa 1				Capa 2				Capa 3			
	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%
<i>Dicentrarchus labrax</i>	14	7,1	3	5,4	39	4,4	13	13,4	1	2,5	1	16,7
cf. <i>Dicentrarchus labrax</i>	5	2,5	*	*	1	0,1			-	-	-	-
<i>Moronidae</i>	1	0,5	*	*					-	-	-	-
cf. <i>Moronidae</i>	1	0,5	*	*	31	3,5	*	*	-	-	-	-
<b>Scienidae</b>												
<i>Argyrosomus regius</i>	71	36	37	66,1	83	9,3	40	41,2	1	2,5	1	16,7
cf. <i>Argyrosomus regius</i>	2	1	*	*	2	0,2	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Sciaena umbra</i>	5	2,5	5	8,9	5	0,6	3	3,1	-	-	-	-
<i>Sciaenidae</i>	-	-	-	-	1	0,1	*	*	-	-	-	-
<b>Sparidae</b>												
cf. <i>Dentex</i> sp.	-	-	-	-	2	0,2	1	1	-	-	-	-
<i>Diplodus vulgaris</i>	1	0,5	1	1,8	5	0,6	2	2,1	-	-	-	-
<i>Diplodus</i> sp.	-	-	-	-	11	1,2	1	1	-	-	-	-
cf. <i>Diplodus</i> sp.	-	-	-	-	3	0,3	*	*	-	-	-	-
<i>Pagelus</i> sp.	-	-	-	-	2	0,2	1	1	-	-	-	-
cf. <i>Sarpa salpa</i>	1	0,5	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>	20	10,2	2	3,6	41	4,6	10	10,3	-	-	-	-
cf. <i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	3	0,3	*	*	-	-	-	-
<i>Spondylisoma cantharus</i>	-	-	-	-	3	0,3	1	1	-	-	-	-
<i>Sparidae</i>	4	2	*	*	39	4,4	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Sparidae</i>	2	1	*	*	43	4,8	*	*	-	-	-	-
<b>Labridae</b>												
cf. <i>Labridae</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<b>Scombridae</b>												
<i>Scomber scombrus</i>	-	-	-	-	6	0,7	3	3,1	-	-	-	-
cf. <i>Scomber scombrus</i>	1	0,5	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mugilidae</b>												
<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	-	17	1,9	2	2,1	-	-	-	-
cf. <i>Chelon labrosus</i>	1	0,5	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Liza aurata</i>	-	-	-	-	10	1,1	2	2,1	-	-	-	-
cf. <i>Liza aurata</i>	-	-	-	-	36	4	*	*	4	10	1	16,7
<i>Mugil cephalus</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<i>Mugilidae</i>	16	8,1	*	*	260	29,2	*	*	17	42,5	*	*
cf. <i>Mugilidae</i>	-	-	-	-	15	1,7	*	*	-	-	-	-
<b>Pleuronectidae</b>												
<i>Pleuronectidae</i> indet.	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<b>Soleidae</b>												
<i>Solea</i> sp.	-	-	-	-	5	0,6	1	1	-	-	-	-
<b>Batrachoididae</b>												
cf. <i>Halobatrachus</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	1	-	-	-	-
<i>didactylus</i>	-	-	-	-								

	Capa 1				Capa 2				Capa 3			
	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%	<i>n</i>	%	<i>NMI</i>	%
<b>CONTINENTALES</b>												
<b>Cyprinidae</b>												
<i>Barbus</i> sp.	1	0,5	1	1,8	2	0,2	2	2,1	-	-	-	-
N	197	100	56	100	888	100	97	100	40	100	6	100
ND	128				580				21			
NTR	325				1468				61			

Tabla 5.3. IV Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C1, C2, y C3 de Arapouco: número de restos identificados por taxon (*n*) y número mínimo de individuos (*NMI*). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (*N*), número de restos no determinados (*ND*), y número total de restos (*NTR*). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género/ familia, así que no se incluyen en los recuentos del *NMI*.

#### 5.3.3.d) Procedencia desconocida

El 2.2% (*N*= 41) de los restos analizados se encontraba almacenado en unas pequeñas cajas de metal sin ninguna indicación de procedencia. De este conjunto se ha llegado a identificar algo más del 87% (*N*= 36) (Tabla 5.3.V).

#### TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Representa el 22.3% (*n*= 8) del total identificado, documentando la presencia de al menos un individuo (*NMI*= 1) (Tabla 5.3.V). Se reconocen *n*= 7 vértebras precaudales. Todos los casos observados en este conjunto presentan planos de fractura reciente (*n*= 8). En el 50% (*n*= 4) de los casos observados se aprecia la presencia de concreciones, y en un 25% (*n*= 2) de los casos se observan superficies exfoliadas. Asimismo se aprecian alteraciones de color por acción térmica en el 25% (*n*= 2) de los casos observados.

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Es el 16.7% (*n*= 6) del total identificado (Tabla 5.3.V). Se reconocen *n*= 4 centros vertebrales de la región caudal y *n*= 2 centros vertebrales de tipo indeterminado. En todos ellos se aprecian planos de fractura reciente y concreciones.

#### SPHYRNIDAE

cf. *Sphyrna lewini* ■ Cornuda común

Tubarão-martelo-recortado ■ Scalloped hammerhead

Incorpora un 8.3% (*n*= 3), documentando la presencia de al menos un individuo (*NMI*= 1) (Tabla 5.3.V).

Chondrichthyes ■ Condriactios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Representan el 50% ( $n= 18$ ) del total identificado (Tabla 5.3.V). Los elementos esqueléticos reconocidos son todos centros vertebrales.

En cerca del 44% ( $n= 8$ ) de los casos observados se registran planos de fractura reciente y el 33% ( $n= 6$ ) de los casos observados presenta superficies con concreciones. Se aprecian alteraciones de color por acción térmica en el 11% ( $n= 2$ ) de los casos observados.

SPARIDAE

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Contribuye con un 2.8% ( $n= 1$ ) del total identificado. Se reconoce una primera vertebra (VPC1) que documenta la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.3.V).

NO DETERMINADO

Se registran  $n= 2$  vértebras precaudales y  $n= 3$  vértebras caudales (ND= 5) (Tabla 5.3.V).

	Proc. Desc.			
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>NMI</i>	<i>%</i>
<b>CHONDRICHTHYES</b>				
<u>MARINOS</u>				
<b>Triakidae</b>				
<i>Galeorhinus galeus</i>	8	22,2	1	33,3
<i>cf.Galeorhinus galeus</i>	6	16,7	*	*
<b>Sphyrnidae</b>				
<i>cf.Sphyrna lewini</i>	3	8,3	1	33,3
<b>Chondrchthyes indet.</b>	18	50	*	*
<b>OSTEICHTHYES</b>				
<u>MARINOS</u>				
<b>Sparidae</b>				
<i>Sparus aurata</i>	1	2,8	1	33,3
N	36	100	3	100
ND	5			
NTR	41			

Tabla 5.3. V. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C1, C2, y C3 de Arapouco: número de restos identificados por taxón ( $n$ ) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND), y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género/ familia, por lo que no se incluyen en los recuentos del NMI.



#### 5.3.4. Discusión

##### 5.3.4.a) Procesamiento y consumo

De entre los criterios generalmente definidos como evidencia de procesamiento humano (p.ej., restos quemados, marcas de corte, frecuencia esquelética) (Zohar *et al.* 2001), se registran marcas de fuego en  $n= 223$  casos observados (Tabla 5.3.II). El tamaño del hueso, su contenido en grasa, y su posición respecto al fuego son algunos de los factores que determinan el color del hueso tras la quemadura. En general, los huesos presentan un color que puede variar entre marrón oscuro y negro cuando han alcanzado temperaturas en torno a los 200 – 300° C (Nicholson, 1993); son los grados uno y dos. Tal es el caso de la mayoría de los restos alterados por el fuego registrados en Arapouco (Tabla 5-3-VI). No obstante, atendiendo a la pluralidad de elementos y tejidos esqueléticos reconocidos (dientes, cartílagos calcificados y huesos), y a la diversidad de taxones identificados cuyos restos se ven afectados por el fuego (Lamnidae, Carcharinidae, Triakidae, Moronidae, Sparidae, Scombridae, Mugilidae, Soleidae y Batrachoididae) no es posible evaluar el significado comparado de las alteraciones registradas sin la realización de un estudio experimental para controlar de qué manera el fuego afecta a los varios tejidos en distintos taxones. De todas formas, y atendiendo a la falta de documentación sobre la existencia de estructuras de combustión, la presencia de huesos quemados en Arapouco (y asimismo en la generalidad de yacimientos presentados en este trabajo) apenas permite documentar la acción humana suponiendo a estos restos como desperdicios y basuras tirados al fuego (Wheeler y Jones, 1989; Rodríguez, 1994, Costamagno *et al.*, 1998, 2002; Théry-Parisot 2001, 2002; Théry-Parisot *et al.*, 2002; Villa *et al.*, 2002; Yravedra *et al.*, 2005), que habrían sido dispersados tras la limpieza/destrucción de eventuales estructuras de combustión, e incluso en el curso de los procesos destructivos (labrado, por ejemplo) responsables de la misma destrucción que afecta a la generalidad del yacimiento.

Capa	Grado de alteración térmica (color)									N
	0	0+1	1	1+3	2	2+4	3	4	5	
C1 (NTR= 325)	13	–	56	1	100	1	12	3	1	187
C2 (NTR= 1468)	–	2	3	1	11	–	7	–	–	24
C3 (NTR= 61)	–	1	3	–	2	–	–	–	–	6
Proc. Desc. (NTR= 41)	1	–	2	–	3	–	–	–	–	6
N	14	3	64	2	116	1	19	3	1	223

Tabla 5.3. VI. Grados de alteración térmica registrados en los restos ictioarqueológicos de Arapouco. Código de color: 0= marrón-rojizo/ocre; 1= marrón oscuro; 2= negro; 3= gris; 4= blanco-azul; 5= gris-beige.

Por lo que respecta a la representatividad anatómica, a semejanza de lo que ocurre en muchos yacimientos en todo el mundo (Wheeler y Jones, 1989), las vértebras son los elementos esqueléticos más comúnmente recuperados (ver los comentarios a la Tabla 5.3.III en la sección 5.3.3). Aunque su preponderancia pueda explicarse porque un mismo individuo presente un mayor número de vértebras que de un determinado hueso lateral del cráneo (por ejemplo, una dorada tiene unas 25 vértebras y

sólo dos premaxilares), o porque las vértebras son en general más robustas que muchos huesos del cráneo (Roselló y Morales, 1990), no deja de llamar la atención que de la dorada *Sparus aurata* se recuperen sólo dientes molariformes y ningún hueso dentario ni premaxilar, donde esos dientes se implantan. Sobre todo porque, como apuntan Roselló y Morales (1990), en los espáridos (y concretamente en *S.aurata*) estos son huesos que llegan a presentar grados de robustez superiores al mostrado por las vértebras.

También, en el caso de la corvina *Argyrosomus regius*, llama la atención el hecho de que los otolitos ( $n= 75$  y  $n= 85$  en las Capas C1 y C2) superan largamente el número de vertebras recuperado para la especie (tan sólo  $n= 7$  vértebras precaudales; VPC2-3-5 divididas entre las C1 y C2). Los resultados obtenidos utilizando los modelos de predicción obtenidos en la sección 4, indican la presencia de ejemplares, de hasta 102 cm LT en la C1 y de hasta 84.6 cm LT en la C2. Si la VPC3 de un individuo con cerca de 84 cm LT se preserva en el registro arqueológico, los restantes elementos de la columna vertebral tendrán probabilidades aproximadas de preservarse, por lo que la presencia de otolitos asociada a unas pocas vértebras precaudales (de las primeras del rango vertebral) lleva a ponderar la hipótesis de la existencia de una concentración de cabezas descartadas tras su corte (aproximadamente por la zona del cleitro/escápula). Explicando de este modo la presencia de las VPC2-3-5, y de los otolitos, que como indica Schäfer (1972) se verían dispersados tras la degradación de los tejidos blandos, dispersión de los huesos del cráneo y la disgregación del neurocráneo.

Entre la vasta lista de taxones identificados en Arapouco, el número mínimo de individuos (NMI) de corvina *Argyrosomus regius* representa el 55% de los peces encontrados en la capa C1 y el 33% de los peces encontrados en la capa C2 (Tabla 5.3.IV). Ello sugiere que la corvina puede haber tenido un papel importante en la subsistencia de las comunidades de Arapouco durante el Mesolítico. Los resultados obtenidos utilizando los modelos de predicción presentados en la sección 4 permiten suponer que las comunidades mesolíticas de Arapouco consumían principalmente corvinas de menos de 1 m LT ( $\approx 8$ kg) (Fig. 5.3.5).

Razonando sobre la representatividad esquelética registrada para la corvina, su frecuencia en las capas C1 y C2, y asimismo los tamaños de los individuos capturados, cabe considerar dos hipótesis para su procesamiento y consumo:

- 1) Que se descartara la cabeza y se consumiera la carne del pescado, descartando posteriormente los restantes elementos esqueléticos en otra zona del yacimiento;
- 2) O que, alternativamente, se procesara el cuerpo del pescado (¿secado/ahumado?), para consumo posterior de la carne (dentro o fuera del mismo lugar).

Sea como fuera, ante ausencia de evidencias arqueológicas que permitan contrastar tales hipótesis, estas permanecerán como alternativas sin confirmación.

La abundancia de elasmobranquios en ambientes marinos los convirtió simultáneamente en recurso alimenticio atractivo y en presencia intrigante para muchas sociedades con estrechas vinculaciones marítimas. Sus restos han sido identificados en muchos yacimientos arqueológicos de todo el mundo (Olsen, 1999), entre los que se pueden incluir los del Holoceno inicial y medio de Portugal (véase la Sección 2.7 de este trabajo). Los elasmobranquios constituyen una excelente fuente

de proteína y de vitamina A, pudiendo ser también aprovechados por el aceite que puede extraerse del hígado de algunas especies (Olsen, 1999), o incluso como materia primera para manufacturas (esqueleto calcificado y piel para producción de utensilios) (Kosuch y Fitzgerald, 1989).

Asimismo, los dientes de tiburón (fósiles y recientes) constituyen bellos objetos que a menudo son recolectados con fines ornamentales (trofeos, adorno personal, etc.). Los dientes de tiburón suelen ser comunes en yacimientos fósiles, y por este motivo no siempre es sencillo determinar si la especie humana ha actuado o no con como agente tafonómico (ver Capítulo 3 del presente trabajo). A diferencia de la mayor parte de los osteíctios, las rayas y los tiburones presentan un esqueleto casi enteramente cartilaginoso, en el que el tejido óseo únicamente se encuentra formando parte de los dientes, espinas dorsales y dentículos dérmicos (Daniel, 1922; Castro, 1983; Last y Stevens, 1994). No obstante, los cuerpos vertebrales son a menudo fortalecidos por la deposición de sales de calcio que, al ser suficiente, hace que estos elementos calcifiquen (Castro, 1983), y se preserven en el registro arqueológico (este proceso es una calcificación, no una auténtica osificación). Además de los cuerpos vertebrales, en yacimientos arqueológicos también es frecuente recuperar dentículos dérmicos, espinas predorsales y caudales (de rayas), además de dientes (Rick *et al.*, 2002), es decir, los elementos con tejido óseo propiamente dicho.

Aunque en la mayoría de los yacimientos presentados en este trabajo se registran abundantes restos de Chondrichthyes (sobre todo cuerpos vertebrales), en Arapouco también se reconocen, además de las vértebras, dientes de individuos de las familias Lamnidae y Carcharhinidae (concretamente en C1 y C2) (Tabla 5.3.III). Si bien los primeros registros fósiles de Lamnidae y Carcharhinidae remontan respectivamente al Cretácico Superior (Mesozoico) y al Eoceno inferior (Cenozoico) (Compagno 1998; Berg, 1958 *fide* Compagno, 1984a), y aunque Arapouco se encuentra junto al borde del valle en las extremidades de un vasto altiplano detrítico cenozoico (Arnaud, 1987), no es probable que estos restos se traten de fósiles de la misma edad de los sedimentos cenozoicos porque:

- 1) En primer lugar, los dientes analizados no exhiben señales de alteraciones fosildiagenéticas alcanzadas tras largos periodos temporales (en relación a los millones de años que tienen los fósiles del Cenozoico);
- 2) La presencia de cuerpos vertebrales, algunos con señales de alteración térmica (p.ej., Lamnidae *Isurus oxyrinchus* y Carcharhinidae *Prionace Glauca*), no solo hace suponer el aporte de las carcasas de estos animales hacia el yacimiento, sino también admitir que, al menos en la Capa 2, estos restos hayan sido manipulados antrópicamente;
- 3) Por último, atendiendo a la descripción de la estratigrafía cenozoica de la cuenca del río Sado (Paleógeno y Mioceno indiferenciados), se constata que Zbyszewski (1984) señala la inexistencia de fósiles marinos; y que por lo tanto, si se tratara de restos fósiles su procedencia sería alóctona, y el transporte requerido en el proceso necrocinético, del mar al curso del río, en sentido inverso a las corrientes fluviales.

#### 5.3.4.b) Zona y época de captura

Las características oceanográficas del estuario del Sado, concretamente en lo que respecta a la salinidad, lo distinguen claramente de otros estuarios de la costa portuguesa. En efecto, una parte importante de la región terminal del estuario presenta en la actualidad, durante todo el año, una salinidad bastante elevada (es decir superior al 30‰) (véase también la Sección 2.3 de este trabajo).

De este modo, la principal limitación que, en muchos estuarios, impide la entrada de especies menos tolerantes a disminución de la salinidad, no actúa en gran parte del estuario del Sado, particularmente en su región terminal (aproximadamente hasta la Ilha do Cavalo), la cual funciona como una laguna con índices de salinidad elevada a todo lo largo del año (Cabral, 1999). Por lo mencionado, no es sorprendente que algunas especies con afinidades marinas puedan realizar todo su ciclo de vida en la parte terminal del estuario (Cunha, 1994).

Debido a que las condiciones oceanográficas no son constantes a lo largo del tiempo, cabe señalar que el estuario del Sado habrá sufrido algunas transformaciones geomorfológicas imputables a varios factores, entre los que destaca el proceso de sedimentación que origina la península de Tróia, inexistente hace 7000 años. La configuración del estuario sería, también por eso, distinta de la actual, presentándose más estrecho y más retraído que en la actualidad, extendiéndose hasta la zona de implantación de los concheros mesolíticos, como resultado de la fase transgresiva que se caracteriza por la subida del nivel del mar y consiguiente retroceso de la línea de costa hacia el interior (Araújo, 1995-1997) (sobre la evolución de la línea de costa véase la Sección 2.6 de este trabajo).

La utilización de las arqueoictiofaunas como fuente de información sobre la zona de captura y la estacionalidad en la ocupación de sitios, así como la explotación estacional de los recursos alimenticios, ha sido discutida por varios autores (Casteel, 1976a; Wheeler y Jones, 1989; Van Neer, 1993; Van Neer *et al.* 1993, 1999, 2004).

En lo que respecta al Mesolítico, Mellars y Whilkinson (1980), Lentacker (1986a, 1986b) y Dinu (2010) han manejado los listados taxonómicos y la ecología de las especies correspondientes para inferir la época de ocupación de los yacimientos. No cabe duda de que, con observación e interpretación cuidadosas, las arqueoictiofaunas asumen un importante potencial de uso como evidencia de la zona y época de captura. No obstante, tales datos no pueden ser obtenidos de todos los taxones representados por razones que a continuación se exponen.

La comparación de la lista de taxones identificados en Arapouco con la distribución de taxones registrada más recientemente en el estuario del Sado sirve de base a la discusión de las posibles zonas y épocas de captura. En la tabla 5.3.VI se presenta la agrupación ecológica de los taxones identificados en el yacimiento; dicha agrupación se hace de acuerdo a los conocimientos sobre la ecología y biología de las especies actuales del estuario del Sado (Cunha, 1994; Cabral, 1999) (Tabla 5.3.VII):

- *Estacionales* : Se trata de especies que solo se encuentran en determinadas épocas del año, normalmente representadas por formas juveniles que utilizan el estuario como criadero (“*nursery*”; Cunha, 1994). Es decir, especies que desarrollan el ciclo de vida adulta en ambiente

marino, pero que en sus estadios larval y juvenil migran a zonas estuáricas, donde permanecen en el primer periodo de vida, utilizándolas de forma preferente (Cabral, 1999).

Actualmente, parte importante de los espáridos (Sparidae) que sobreviven en el estuario del Sado lo habitan en régimen estacional, con preferencia por los meses de primavera-verano (Cabral, 1999; Cunha, 1994). En Arapouco, los espáridos representan aproximadamente el 30% de los individuos presentes en la C2 y el 7% en la C1 (Tabla 5.3.VII), lo cual permite suponer que al menos una parte de las capturas podrían haberse realizado en esta época del año.

La lubina, *Dicentrarchus labrax*, es otra especie relativamente frecuente en Arapouco, representando el 4% en C1, 13.4% en la C2 y el 16.7% de los individuos encontrados en la C3. Como se ha visto anteriormente en esta sección (ver 5.3.3a y 5.3.3.b), la gran mayoría de los individuos documentados en Arapouco serían juveniles (es decir, presentarían tallas inferiores a los 32 cm LT que Smith (1990) indica como la talla a la que se produce la madurez reproductiva de la lubina. Esta especie es una presencia frecuente en los en los estuarios europeos (Gordo, 1989; Kelley, 1988), donde los juveniles entran en en verano, usándolos como zonas de criadero (Gordo, 1989; Kelley, 1988).

En el caso de la corvina, *Argyrosomus regius*, es sabido que los juveniles y los adultos se agregan en los estuarios portugueses durante la primavera y en verano (Silva, 1891; Prista *et al.* 2008). Admitiendo que el comportamiento de la corvina no ha cambiado desde el Mesolítico, es de suponer que muchos de los restos de esta especie pertenezcan a individuos capturados en ambientes estuáricos en esa época del año. En el caso de Arapouco, donde representa respectivamente el 66.1% y el 41.2% de los individuos encontrados en las C1 y C2, el local de captura más probable sería el mismo estuario del río Sado. Curiosamente, en la actualidad, son raras las capturas de corvina en el estuario del Sado, y son mucho más abundantes en el estuario del Tajo, a unos 40 km más al norte (N.Prista, *com. pers.* 2012).

- *Migradores Anádromos*: Son especies cuyos individuos adultos viven en medio marino, aunque en determinado momento entran al río para efectuar la freza (Cunha, 1994; Cabral, 1999). Tal es el caso de las especies del género *Alosa* (p.ej., *A. fallax* y *A. alosa*), presentes en varios estuarios de la costa portuguesa durante los meses de primavera-verano (momento en el que sube los ríos para reproducirse). En el estuario del Sado, Cunha (1994) señala capturas de *A. fallax* realizadas en los meses de Junio y Agosto. Estos datos sugieren que los restos de *Alosa* sp. (el 1% de los individuos encontrados en la C2 de Arapouco) puedan haber sido capturados durante la época estival (Tabla 5.3.VII).
- *Migradores Catádromos*: Especies predominantemente dulciacuícolas que migran hacia la mar para efectuar la freza (Cunha, 1994; Cabral, 1999). La anguila *Anguilla anguilla* es la especie catádruma más abundante en sistemas costeros, concretamente en zonas de baja salinidad. No es por eso de extrañar que las capturas más importantes realizadas en el estuario del Sado se

produzcan dentro del Canal de Alcacer, en una zona más próxima a la fuente del río Sado (junto a la localidad de Abúl) (Cunha, 1994).

Tradicionalmente, la anguila es vista como un pez catádromo que se reproduce en el mar de los Sargazos (en las Antillas) y madura en los ríos de la costa oeste del Atlántico (Tesch, 2003). Se ha reportado que los juveniles (llamados angulas) entran los ríos de Europa en primavera, con unos 10 a 12 cm de longitud, y pasan periodos de tiempo variables (de 5 a 20 años) en agua dulce hasta migrar como adultos en otoño para volver al mar (Wheeler y Jones, 1989). No obstante, algunos estudios señalan la presencia de anguila en varios hábitats a lo largo de su crecimiento y en la fase adulta (Daverat *et al.* 2006), lo mismo que concluyen algunas analíticas sobre la relación estroncio/calcio en otolitos actuales de anguila (Tzeng *et al.* 1997, 2000). Adicionalmente, también se han realizado análisis de isótopos estables de otros tejidos de esta especie para evaluar la plasticidad ecológica de las anguilas actuales (Harrod *et al.*, 2005). Por lo que respecta al estuario del Sado, Cunha (1994) refiere la existencia de una población de anguila que reside durante todo el año en las zonas más alejadas de la desembocadura.

La presencia de anguila en yacimientos arqueológicos ha determinado muchas interpretaciones sobre la captación de recursos, la estacionalidad de los yacimientos y su utilización (Rowley-Conwy, s/d). En Arapouco, donde la anguila representa el 1% de los individuos encontrados en la C2 (Tabla 5.3.VII), resultaría atractivo utilizar la especie como evidencia, pero ante los argumentos expuestos resulta claro que sin otro tipo de analítica la anguila no puede constituir certeza alguna.

- *Ocasionales*: Se trata de especies que desarrollan todo su ciclo vital el mar, pero que pueden entrar esporádicamente en los estuarios, principalmente en la zona de la desembocadura (Cabral, 1999). Entre las especies ocasionales del Sado, Cunha (1994) señala *Pagellus acarne* y *Solea lascaris*, aunque indica otras especies de los mismos géneros que señala como estacionales (p.ej., *Pagellus bogareveo*), o incluso semi-residentes (p.ej., *Solea senegalensis* y *S. vulgaris*). Cabral (1999) refiere la presencia de *Solea vulgaris* en todas las aéreas prospectadas del estuario, con una abundancia máxima en primavera y en otoño. En el caso de Arapouco, sólo se ha podido llegar a documentar el material a nivel taxonómico de género (*Pagellus* sp. y *Solea* sp.) (Tabla 5.3.VII), lo que apenas permite intuir como hipótesis que se puedan haber capturado en la estación estival, prolongándose posiblemente hasta el otoño.
- *Residentes*: Especies que desarrollan todo su ciclo vital en ambiente estuarino (Cunha, 1994; Cabral, 1999). Entre las especies residentes en el del Sado, Cunha (1994) señala el sapo lusitánico, *Halobatrachus didactylus*, como una de las que habita en todo el estuario, principalmente en las zonas más cercanas a la origen del río, siendo más abundante en verano (Cunha, 1994; Cabral, 1995). En Arapouco, la presencia del sapo ibérico es poco relevante, registrándose exclusivamente en la Capa 2, donde representa menos el 1% de los individuos estimados en Arapouco (Tabla 5.3.VI).

Respecto a los lábridos (Labridae), se verifican discrepancias respecto a su categorización ecológica. Todas las especies señaladas por Cunha (1994) son consideradas como residentes (p.ej., *Centrolabrus exoletus*, *Ctenolabrus rupestris*, *Labrus bergylta*, *Symphodus* spp.), mientras Cabral (1999) indica otras de la misma familia que considera como ocasionales (p.ej., *Centrolabrus exoletus* y *C. rupestris*, *Symphodus cinereus* y *S. melops*), o más abundantes en la zona costera adyacente (p.ej., *Symphodus bailloni*). Sea como fuere, los restos arqueológicos identificados taxonómicamente a nivel de familia apenas permiten documentar su presencia en Arapouco (1%) (Tabla 5.3.VI).

- *Semi-residentes*: Especies presentes en el estuario durante todo el año (al menos una parte de la población), pero que aunque desde el punto de vista de la sinecología son especies que actúan como residentes, desde el punto de vista de la autoecología pueden no efectuar todo su ciclo vital en el estuario (Cunha, 1994). En esta categoría se incluye también la clase fenológica *MJ* definida por Cabral (1994): especies cuyos juveniles utilizan los ambientes estuáricos de modo oportunista, aunque son más abundantes en las áreas conteras adyacentes al estuario. Tales son, entre otros, los casos de las lisas *Liza aurata* (respectivamente el 2.1% y el 16.7% de los individuos encontrados en las C2 y C3 de Arapouco) y *Mugil cephalus* (el 1.8% de los individuos encontrados en la C2).

Además de los señalados, el presente trabajo incluye taxones que no integran parte de los listados señalados por Cunha (1994) y Cabral (1999) para el estuario, pero que habitan en la zona costera adyacente (por ejemplo, la caballa, *Scomber scombrus* o el tiburón azul, *Prionace glauca*) o el río Sado y riberas costeras al Sur hasta Sines (como es el caso de los barbos, *Barbus* spp.) (Ribeiro *et al.* 2007) (Tabla 5.3. VII).

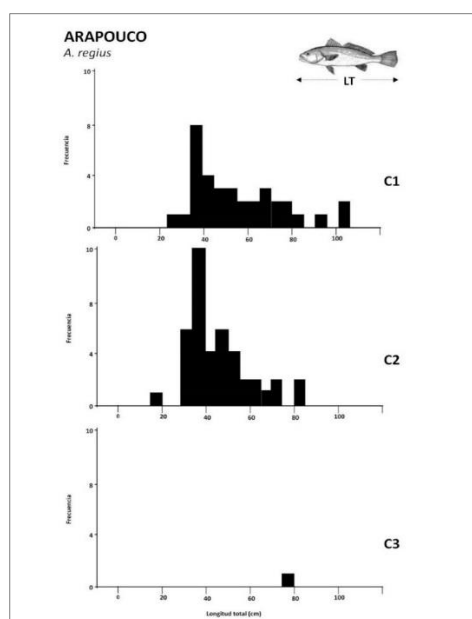


Fig.5.3. 8. Distribución de los tamaños individuales de *Argyrosomus regius* encontrados en las Capas C1-C3 de Arapouco. Agrupado en clases de 5 cm. Las Capas 1 y 2 presentan superposición en algunas clases de tamaño, así como composiciones similares de longitud.

ARAPOUCO: listado de taxones identificados				Ictiofauna del Estuario del SADO:
	C 1	C 2	C 3	Agrupación ecológica de las especies
<b>Lamnidae</b>				
<i>Isurus oxyrinchus</i> / cf. <i>I. oxyrinchus</i>	1.8%	1%		✕
<b>Scyliorhinidae</b>				✕
cf. <i>Scyliorhinus canicula</i>	1.8%	1%		✕
<b>Carcharhinidae</b>				✕
cf. <i>Prionace glauca</i>		1.8%		✕
<b>Triakidae</b>				✕
<i>Galeorhinus galeus</i>		1%	16.7%	✕
<b>Sphyrnidae</b>				✕
cf. <i>Sphyrna lewini</i>		1%		✕
<b>Rajidae</b>				✕
cf. <i>Raja</i> (cf. <i>R.</i> ) <i>clavata</i>		1%		Estacional
<b>Clupeidae</b>				
<i>Alosa</i> spp.		1%		Migradora Anádroma
<i>Sardina pilchardus</i>		1%		Estacional
<b>Anguillidae</b>				
<i>Anguilla anguilla</i>		1%		Migradora Catádroma
<b>Gadidae</b>				
cf. <i>Trisopterus luscus</i>		1%		Estacional
<b>Zeidae</b>				
<i>Zeus faber</i>		1%		✕
<b>Moronidae</b>				
<i>Dicentrarchus labrax</i>	5.4%	13.4%	16.7%	Estacional
<b>Scienidae</b>				
<i>Argyrosomus regius</i>	66.1%	41.2%	16.7%	✕
cf. <i>Sciaena umbra</i>	8.9%	3.1%		✕
<b>Sparidae</b>				
cf. <i>Dentex</i> spp.		1%		✕
<i>Diplodus vulgaris</i>	1.5%	1.7%		Estacional
<i>Pagelus</i> sp.		0.8%		Estacional/Ocasional
cf. <i>Sarpa salpa</i>	1.5%			Estacional
<i>Sparus aurata</i>	3%	8.3%		Estacional
<i>Spondylusoma cantharus</i>		0.8%		Estacional
<b>Labridae</b>				
cf. <i>Labridae</i>		0.8%		Residente
<b>Scombridae</b>				
<i>Scomber scombrus</i>		3.1%		✕
<b>Mugilidae</b>				
<i>Chelon labrosus</i>		2.1%		✕
<i>Liza aurata</i> / cf. <i>L. aurata</i>		2.1%	16.7%	Semi-residente
<i>Mugil cephalus</i>		1.8%		Semi-residente
<b>Pleuronectidae</b>				



ARAPOUCO: listado de taxones identificados			Ictiofauna del Estuario del SADO:
C 1	C 2	C 3	Agrupación ecológica de las especies
<i>Pleuronectidae</i>	1%		Semi-residente
<b>Soleidae</b>			
<i>Solea</i> spp.	0.8%		Semi-residente/Ocasional
<b>Batrachoididae</b>			
cf. <i>Halobatrachus didactylus</i>	0.8%		Residente
<b>Cyprinidae</b>			
<i>Barbus</i> sp.	1.8%	2.1%	✖

Tabla 5.3. VII. Categorización ecológica del listado de taxones identificados en Arapouco en base a los conocimientos sobre la ecología y biología de las especies actuales del Estuario del Sado, según los muestreos de ictiofauna realizados entre los años 1987-1989 (Cunha, 1994) y 1994-1995 (Cabral, 1999). La clasificación taxonómica está presentada a nivel mínimo de género (*Labridae* y *Pleuronectidae* constituyen las excepciones), incluyendo tentativas de identificación 'cf.'. Porcentajes relativos al número mínimo de individuos (NMI) estimado para cada taxón en cada una de las Capas analizadas (para las frecuencias obtenidas con otras unidades de cuantificación podrá consultarse la tabla 5.3.IV). La categorización ecológica sigue los criterios de Cunha (1994) y Cabral (1999) y puede encontrarse detallada en el cuerpo del texto. ✖= Sin registros actuales.

Si bien a la luz de los datos ecológicos de la ictiofauna actual del estuario de Sado se puede considerar que una parte importante de los conjuntos faunísticos identificados en Arapouco indican como probable la explotación del mismo estuario, siguiendo una marcada estructuración estacional (sobre todo en época estival), tales indicaciones son hipótesis de trabajo elementales que necesitarían contrastación con otro tipo de datos que pueden aclarar la funcionalidad de los yacimientos, así como la relación entre los diversos yacimientos del valle del Sado, donde Arapouco habría funcionado como un campamento orientado a la explotación de los recursos pesqueros (Arnaud, 1989) (sobre la interpretación del sistema de asentamiento y subsistencia, ver también la sección introductoria de esta memoria de investigación).

Dado que la composición química de los tejidos calcificados refleja, en términos generales, las características físico-químicas del medio al que están expuestos los peces, y de que los tejidos esqueléticos actúan como registradores continuos de la exposición al medio (Panfili *et al.* 2002), sería posible, para confirmar estas hipótesis, utilizar los incrementos de crecimiento en otolitos y vértebras (Van Neer *et al.* 1999), así como las señales isotópicas rastreadas en el colágeno óseo ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{13}\text{N}$ ) y en el carbonato presente en los huesos y en los otolitos ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  o  $\delta^{87}\text{Sr}$ , y  $\delta^{18}\text{O}$ ) (Dufour y Gerdeaux, 2001) para caracterizar los perfiles de edad de las poblaciones explotadas, distinguiendo zonas y épocas de captura. Sin embargo, las limitaciones técnicas y financieras han imposibilitado, hasta el momento, la realización de estos análisis con los otolitos recuperados en las capas C1 y C2 de Arapouco.

### 5.6.c) Artes y métodos de pesca

Ante la total ausencia de evidencias materiales (embarcaciones, redes, trampas anzuelos u otros) que permitan documentar directamente las artes y métodos de pesca utilizados por los ocupantes de Arapouco, la mejor manera de razonar sobre esta actividad es presentar hipótesis en base a: el conocimiento actual sobre la pesca artesanal (ver Sección 2.5 de este trabajo); los hallazgos de

embarcaciones, trampas y anzuelos en otras regiones geográficas para el período Mesolítico (McQuade y O'Donnell, 2007); el conocimiento actual sobre la ecología de los taxones representados; y también a la estructura de las poblaciones capturadas.

A lo largo de esta sección 5.3 se han ido indicando, para cada taxon, los métodos de pesca más comunes en la actualidad (ver apartados 5.3.3. a. b y c), de donde se desprende que la forma más sencilla de proceder a las capturas sería la utilización de sedal (*Trisopterus luscus*, *Dicentrarchus labrax*, *Sciaena umbra*, *Pleuronectidae*, por mencionar algunos ejemplos), palangres (*Prionace glauca*, *Argyrosomus regius* y *Sciaena umbra* son algunos ejemplos) y redes (*Prionace glauca*, *Galeorhinus galeus*, *Sardina pilchardus*, *Trisopterus luscus*, *Argyrosomus regius*, etc.).

En el caso de las corvina (*Argyrosomus regius*), la estructura de las poblaciones encontrada en las capas C1 y C2 ( $\leq 1\text{m}$  y 8kg) permite suponer que la captura en el estuario del Sado se realizaría posiblemente con la utilización de redes caladas u operadas desde pequeñas embarcaciones. En otros estuarios europeos (p.ej., Gironde, Francia) durante el período de desove (de junio a mediados de julio), la corvina produce gruñidos audibles (Lagardère y Mariani, 2006) que indican claramente su presencia. Curiosamente, algunos pescadores del estuario del Tajo también refieren que inclinando el oído hacia al fondo de la embarcación es posible advertir la llegada de los cardúmenes (Prista, 2009. *Com. pers.*)

### 5.3.5. Conclusión

Arapouco es uno de los pocos concheros del Sado donde se registran arqueofaunas, y sin duda el yacimiento donde estas son más abundantes. La gran diversidad de especies representadas indica como zona más probable de pesca el estuario (en las inmediaciones de Alcácer do Sal). La diversidad encontrada y la estructura de las poblaciones capturadas, concretamente la de la corvina, permite suponer la utilización de redes caladas u operadas desde pequeñas embarcaciones.

Capa	Hueso	Taxon	M1	M2	M3	Datos MNA		
						NºMNA	Vol./Cont.	Secção
MARINOS								
Capa 1	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,28	15,68	*	5129		5
Capa 1	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,35	14,38	10,51	22394	5885	12
Capa 1	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,8	14,88	*	22745	5885	12
Capa 1	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	9,9	10,09	6,91	22746	5885	12
Capa 1	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,89	16,49	16,64	23144	5885	12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,15	14,46	10,63	5487		6
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,42	16,06	10,57	5488		6
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,29	16,22	11,11	5489		6
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,82	17,74	18,60	10241		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	16,13	17,62	15,06	10242		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,23	15,1	12,53	10243		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,81	15,57	14,6	10244		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,87	16,38	10,79	10246		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,55	14,97	10,18	10247		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,65	15,32	11,1	10248		12

Capa	Hueso	Taxon	M1	M2	M3	Datos MNA		
						NºMNA	Vol./Cont.	Secção
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12,91	12,86	10,12	10249		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,12	13,42	8,33	10250		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12,86	13,02	8,52	10251		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,54	17,01	*	10252		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,60	16,69	12,23	10253		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,42	15,5	11,58	10254		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,63	12,59	11,34	10255		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12,63	12,96	7,82	10256		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12,41	12,25	*	10258		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,33	12,87	9,18	10259		12
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,56	16,75	17,89	13831	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	16,66	17,51	20,29	13832	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	*	*	14,00	13834	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	*	*	11,98	13835	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,09	16,53	12,84	13836	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,44	15,68	13,78	13837	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,66	15,66	10,61	13838	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,31	15,14	10,4	13839	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,09	15,32	10,13	13840	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,63	15,64	10,51	13842	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,65	14,54	10,44	13843	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	11,92	13,65	9,62	13844	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	11,84	12,03	7,77	13848	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12	13,56	8,94	13852	V5/5856	10
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,19	16,34	12,76	22765	5885	2
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,17	16,43	13,13	22766	5885	2
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12,99	14,95	10,25	22767	5885	2
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	*	*	11,65	22768	5885	2
Capa2	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,23	14,57	*	10687	V6/5855	12
Capa 3	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,16	16,12	*	5095		5
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,09	15,21	12,19	SG10	Sin proveniencia	
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,70	17,18	10,03	SG11	Sin proveniencia	
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,98	16,80	13,02	SG12	Sin proveniencia	
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	15,70	18,72	14,85	SG13	Sin proveniencia	
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,16	16,5	10,42	SG7	Sin proveniencia	
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,32	16,38	10,5	SG8	Sin proveniencia	
Sin Datos	V	<i>Galeorhinus galeus</i>	12,71	14,29	9,37	SG9	Sin proveniencia	
Capa 2	VC2-6	<i>Anguilla anguilla</i>	4,29	5,1	5,73	5562		6
Capa 2	VC30-31	<i>Alosa sp.</i>	5,05	3,83	*	14211	V5/5856	10
Capa 2	VC	<i>Sardina pilchardus</i>	0,22	0,19	0,25	4329	5885	5
Capa 2	VC19-21	<i>Zeus faber</i>	11,1	10,76	6,96	4302	5853	5
Capa 2	V1	<i>Zeus faber</i>	7,86	8,91	4,88	14383	Cont.5865	11
Capa 1	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,99	5,09	5,17	13983	V5/5856	10
Capa 1	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,47	5,2	5,14	13984	V5/5856	10
Capa 1	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,93	5,14	4,97	13985	V5/5856	10
Capa 1	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,38	5,05	4,7	13986	V5/5856	10
Capa 1	VPC2-4	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,97	5,13	5,72	13988	V5/5856	10
Capa 1	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,06	4,02	4,21	13994	V5/5856	10

5.RESULTADOS  
5.3. Análisis ictioarqueológico de Arapouco

Capa	Hueso	Taxon	M1	M2	M3	Datos MNA		
						NºMNA	Vol./Cont.	Sección
Capa 1	V2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,35	3,25	*	2782	5885	4
Capa 1	V2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,13	4,09	4,45	5171		6
Capa 1	V3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,39	5,56	6,18	5172		6
Capa 1	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	8,69	9,00	8,89	8640	V4/5861	12
Capa 1	V	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	*	5,71	8659	V5/5855	12
Capa 1	ATL	<i>Dicentrarchus labrax</i>	2,65	2,78	2,17	8682	V5/5880	12
Capa 1	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,64	6,4	*	22302	5885	12
Capa 1	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	6,64	7,84	6,49	22929	5885	12
Capa 1	VPC3-4	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,76	5,81	6,46	22998	5885	12
Capa 2	V3-4	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,1	5,04	5,69	4387	5885	5
Capa 2	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,20	4,25	4,53	5564		6
Capa 2	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,59	4,52	4,70	5565		6
Capa 2	VPC3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,93	3,84	4,73	5566		6
Capa 2	VPC4	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,46	3,58	3,51	5568		6
Capa 2	V1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,78	4,58	4,29	13895	V5/5856	10
Capa 2	VPC2-3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	*	8,01	13898	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	6,72	7,25	6,76	13899	V5/5856	10
Capa 2	VPC3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	6,72	7,18	6,7	13900	V5/5856	10
Capa 2	VPC3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,08	4,06	4,54	13901	V5/5856	10
Capa 2	VPC4	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,7	3,82	4,64	13902	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	8,99	8,71	7,15	13903	V5/5856	10
Capa 2	VPC5	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,88	6,39	7,06	13942	V5/5856	10
Capa 2	VPC3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	5,01	5,46	4,76	13982	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,79	3,88	4,56	13996	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,60	3,67	3,91	13997	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,78	3,86	4,16	13998	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,46	3,38	3,73	13999	V5/5856	10
Capa 2	VPC	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,15	3,35	3,58	14000	V5/5856	10
Capa 2	VPC5-6	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,65	5,2	5,52	14049	V5/5856	10
Capa 2	VPC9	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	*	5,64	14195	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,32	3,98	3,45	14212	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	4,53	*	14213	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	4,47	4,19	3,97	14214	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,67	4,10	3,42	14215	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	3,37	*	14216	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	2,97	3,34	2,8	14217	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,08	3,33	2,62	14218	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	3,08	*	14219	V5/5856	10
Capa 3	V3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	3,54	*	4170	5885	5
Capa 3	VPC	<i>Dicentrarchus labrax</i>	3,70	3,78	3,72	5100		5
Capa 1	VPC1	<i>Diplodus vulgaris</i>	5,8	4,73	3,5	8683	V5/5856	12
Capa 2	VPC3	<i>Diplodus vulgaris</i>	5,61	6,1	6,5	13949	V5/5856	10
Capa 2	V1	<i>Diplodus vulgaris</i>	5,6	6,79	3,59	14384	Cont.5866	11
Capa 2	VC14	<i>Diplodus vulgaris</i>	5,23	5,53	6,15	13969	V5/5856	10
Capa 2	VPC1	<i>Diplodus vulgaris</i>	4,18	3,65	3,18	10705	V6/5855	12
Capa 1	VPC1	<i>Sparus aurata</i>	7,93	6,55	5,13	8684	V5/5856	12
Capa 1	V1	<i>Sparus aurata</i>	6,46	5,32	3,3	22863	5885	12
Capa 2	V1	<i>Sparus aurata</i>	7,61	6,39	4,31	13891	V5/5856	10
Capa 2	V1	<i>Sparus aurata</i>	5,78	5,87	3,93	13892	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	6,07	5,72	5,74	13910	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	4,62	4,36	4,13	2745		4
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	4,64	4,33	4,66	5572		6
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	3,54	3,24	3,39	5573		6

Capa	Hueso	Taxon	M1	M2	M3	Datos MNA		
						NºMNA	Vol./Cont.	Secção
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	4,15	3,66	3,98	14285	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	3,77	3,78	3,5	14298	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	*	*	4,14	14299	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	3,73	3,42	3,12	14301	V5/5856	10
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	3,83	4,08	4,47	10455	V6/5855	12
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	4,61	4,93	4,68	10456	V6/5855	12
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	4,18	3,91	3,66	10457	V6/5855	12
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	3,18	2,84	2,92	10459	V6/5855	12
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	3,95	3,34	3,69	10512	V6/5855	12
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	6,13	5,43	6,35	10513	V6/5855	12
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	5,59	4,74	6,58	10514	V6/5855	12
Capa 2	VPC2	<i>Sparus aurata</i>	3,62	4,03	3,23	10515	V6/5855	12
Capa 2	VPC3	<i>Sparus aurata</i>	3,51	4,13	4,21	10551	V6/5855	12
Sin Datos	VPC4	<i>Sparus aurata</i>	9,48	9,43	9,02	SG1	*	*
Capa 2	VC16-18	<i>Liza aurata</i>	4,17	4,17	6,05	13323	V5/5856	10
Capa 2	VC12	<i>Liza aurata</i>	3,81	4,18	6,35	13326	V5/5856	10
Capa 2	VC	<i>Liza aurata</i>	*	*	5,57	13327	V5/5856	10
Capa 2	V11-12	<i>Liza aurata</i>	6,90	6,94	9,54	13911	V5/5856	10
Capa 2	VPC8	<i>Liza aurata</i>	4,39	4,6	7,31	13927	V5/5856	10
Capa 2	VC12-14	<i>Liza aurata</i>	4,57	4,52	7,39	14057	V5/5856	10
Capa 2	VC12-14	<i>Liza aurata</i>	4,22	4,49	6,87	14063	V5/5856	10
Capa 2	V	<i>Liza aurata</i>	3,46	3,68	5,84	10312	V6/5855	12
Capa 2	VC13-14	<i>Liza aurata</i>	5,28	5,4	7,99	10320	V6/5855	12
Capa 2	VPC	<i>Liza aurata</i>	4,03	3,89	6,69	10350	V6/5855	12
Capa 2	VPC9-10	<i>Chelon labrosus</i>	3,97	*	7,42	23753	V7/5886	SONDA6
Capa 2	VPC	<i>Chelon labrosus</i>	*	*	9,44	5509		6
Capa 2	VC10-11	<i>Chelon labrosus</i>	7,54	7,61	10,77	13912	V5/5856	10
Capa 2	VPC	<i>Chelon labrosus</i>	6,03	6,62	10,32	13913	V5/5856	10
Capa 2	VPC5	<i>Chelon labrosus</i>	6,56	*	*	13921	V5/5856	10
Capa 2	VPC6	<i>Chelon labrosus</i>	4,74	4,81	7,41	13923	V5/5856	10
Capa 2	VPC9	<i>Chelon labrosus</i>	5,11	4,91	8,41	13940	V5/5856	10
Capa 2	VPC8	<i>Chelon labrosus</i>	4,79	4,66	7,95	23752	V7/5886	SONDA6
Capa 2	VPC6-7	<i>Chelon labrosus</i>	4,46	4,07	7,41	23754	V7/5886	SONDA6
Capa 2	VPC15-17	<i>Chelon labrosus</i>	5,7	5,83	8,09	23755	V7/5886	SONDA6
Capa 2	VPC5-7	<i>Chelon labrosus</i>	4,02	4,57	5,8	23756	V7/5886	SONDA6
Capa 2	VC11-14	<i>Chelon labrosus</i>	4,07	4,74	7,47	23757	V7/5886	SONDA6
<b>DULCIACUÍCOLAS</b>								
1	VPC9-10	<i>Barbus sp.</i>	5,39	6,83	*	2790		4

Tabla 5.3. VIII. Ictiofauna de Arapuco (A. do Sal): datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver sección 4 de este trabajo). Hueso: V- vértebra; VPC- vértebra precaudal; VC- vértebra caudal; Medidas: M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral. No incluye los datos tomados para la Corvina *Argyrosomus regius* (ver apéndices F y G).

## 5.4. Análisis ictioarqueológico de Poças de São Bento

### 5.4.1. Introducción

#### 5.4.1. a) Marco geográfico

Poças de São Bento es uno de los concheros mesolíticos que se encuentran localizados en la región administrativa de Setúbal (Alcácer do Sal); éste concretamente en el margen izquierdo de un pequeño curso de agua que confluye en el valle de Açudes, tributario del margen izquierdo del río Sado, a unos 3 km de distancia en línea recta de este río. El yacimiento forma parte de un conjunto de sitios que se agrupan fundamentalmente en torno a ambos márgenes del río Sado, a una cota entre los 40 y los 50m de altitud (Fig. 5.4.1). De ese conjunto, Poças de São Bento es de los menos expuestos a las condiciones ecológicas proporcionadas por el paleoestuario del Sado en el inicio del período Atlántico (los otros dos son Barranco da Moura y Fonte da Mina) (Arnaud, 1987)

Actualmente, su área de implantación se encuentra cubierta por matas de alcornoques, ubicándose el yacimiento en una plataforma de suelos arenosos del Holoceno que se asientan directamente sobre la formación de Vale de Guizo, del Mioceno (Araújo, 1995-97).

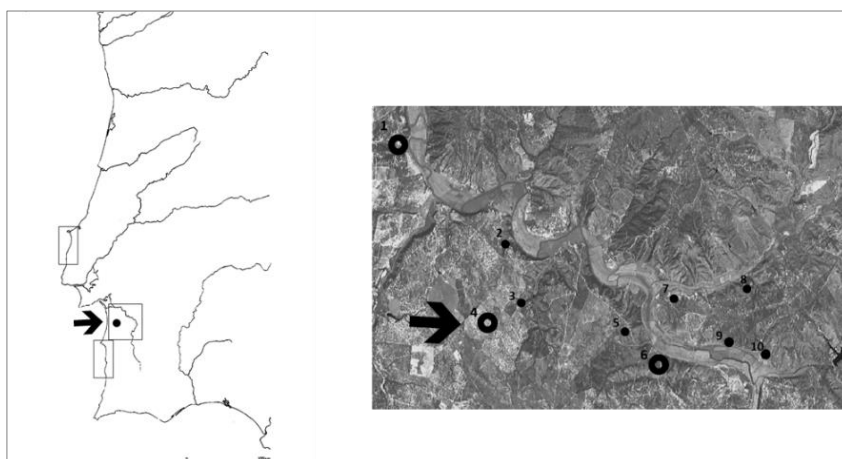


Fig. 5.4. 1. Fotografía aérea de la región del Valle del Sado donde se localizan Poças de São Bento (→ 4) y los demás yacimientos mesolíticos de los márgenes del río Sado: 2—C. Rebolador; 3—F. Mina; 5— B. Vieiras 6— Cabeço das Amoreiras; 7—V. Mó; 8—B. Grilo; 9—V. Romeiras; 10—C. Pez. Además de los señalados en la figura, existe otro conchero, Barranco da Moura, que está fuera del mapa, a 6 km en línea recta hacia el NO de Poças de S. Bento (4). O— otros yacimientos examinados en esta memoria de investigación.

#### 5.4.1. b) Historia de las investigaciones

Entre los años 1955 y 1966, M. Heleno excava los concheros identificados por L. Barradas en la década de 1930 (Barradas, 1936), y, asimismo, otros descubiertos posteriormente, como es el caso de Poças de São Bento (Machado, 1964; Arnaud, 1987). En lo referente a esa intervención, queda alguna documentación gráfica en el Museu Nacional de Arqueologia (MNA, Lisboa) donde se muestra la apertura de diez vallas de sondeo con orientación variada, todas de menos de un metro de ancho y largo variable entre 8 y 21 metros. Del mismo modo, se da cuenta de dos perfiles abiertos en el denominado "talhão T", que documentan la secuencia estratigráfica en esa área y la posición de los

esqueletos humanos detectados en esa campaña (Fig. 5.4.2 y 5.4.3) (Araújo, 1995-1997; Arnaud, 2000).

Muy posteriormente, en el marco de un proyecto de investigación (denominado "*O Mesolítico no Centro e Sul de Portugal*") coordinado por J. M. Arnaud, el conchero [Poças de S. Bento] volvería a ser excavado de forma sistemática entre 1986-1988, presentándose nuevas problemáticas. Esta nueva fase de trabajos se desarrolla con la colaboración de L. Larsson (Universidad de Lund, Suecia).

Durante los trabajos de 1986 se realizan sondeos con el objetivo de proceder a la demarcación rigurosa del conchero, analizar su secuencia estratigráfica y recuperar muestras que permitan efectuar dataciones de radiocarbono, estudios sedimentológicos, paleoecológicos y paleoeconómicos. Subsidiariamente, se buscaron datos sobre la amplitud de destrucción resultante de la acción de labranza en el curso de las décadas anteriores, así como sobre la localización exacta de las sondas y de los tallones excavados durante los años de 1950 y 1960. De este modo, se situó el "talhão" excavado en 1960, y se detectaron una fosa de enterramiento y un "agujero de palo" (Arnaud, 2000; Arnaud y Larsson, 1994).

En 1987 se da inicio a la excavación en área, con el objetivo de estudiar la organización del espacio, las estrategias de subsistencia y las prácticas fúnebres. De acuerdo con Arnaud y Larsson (1994), la mayor parte de los artefactos recuperados se encuadran en una fase plena del Mesolítico, aunque en los niveles superiores se detecta la presencia de artefactos que documentan un contacto esporádico con poblaciones plenamente neolitizadas (como manifiestan la presencia de cerámica con decoración impresa paralela en Cabeço do Pez y Cabeço das Amoreiras) (Arnaud y Larsson, 1994). Durante esta fase de trabajo son identificadas fosas y "agujeros de palo" que no llegan a contextualizarse (Fig. 5.4.4).

Para confirmar los datos obtenidos en las intervenciones anteriores, durante los trabajos de 1988 J. M. Arnaud y L. Larsson prosiguen la excavación en área. La estratigrafía de las áreas abiertas es similar a la descrita en las campañas de 1986 y 1987, y el material exhumado, análogo al recogido en las campañas anteriores.

#### *5.4.1. c) Secuencia estratigráfica*

Los perfiles de las excavaciones de M. Heleno archivados en el MNA confirman la existencia de variaciones en la forma como las capas se encuentran dispuestas en el interior de la secuencia. A las capas 2 y 3 definidas en los años de 1960 deben corresponder, probablemente, las capas B y C (y C1) de las excavaciones de 1987 y 1988 (Fig. 5.4.5).

La estratigrafía representada en el perfil Norte de las cuadrículas K4, J4 y H4 (Fig.5.4.5) está constituida fundamentalmente por 4 grandes unidades, existiendo, sin embargo, cierta variación lateral:

- Capa A: corresponde al estrato de tierra arable, removido sucesivamente por la labranza, la cual fue probablemente responsable de la reelaboración de algunos de los materiales de la Capa B.

- Capa B: presenta contornos bastante irregulares en algunos de los sectores excavados, y es, desde el punto de vista arqueológico, la más importante de la secuencia, por ser en ella donde se ha recuperado la mayoría del material. Los sedimentos de la capa B corresponderán al paleosuelo mesolítico donde las comunidades habrán realizado sus actividades de subsistencia (Arnaud y Larsson, 1994; Araújo, 1995-1997).
- Capa C: no debe corresponder a una unidad geomorfológica diferenciada, sino a una antropización más intensa de la capa B, caracterizada por montículos de conchas. Estos montículos, muy ricos en materia orgánica, acabarían por conferir a los sedimentos envolventes una textura y una coloración distintas.
- La capa D es, desde el punto de vista sedimentológico, distinta de la B y de la C. Arqueológicamente, está caracterizada por la presencia de 13 sepulturas (como puede verse en los perfiles de 1960 representados en la figura 5.4.5).

Las variaciones en la estratigrafía son, de este modo, laterales. Es decir, se encuentran en el mismo nivel, sobre un mismo plano, dos tipos de sedimentos (los designados como capa B y capa C), los cuales son distintos en su contenido arqueológico: uno constituido fundamentalmente por artefactos líticos y el otro, principalmente por restos de conchas. Este compuesto resultaría del mismo proceso de formación del yacimiento, que estaría relacionado con la existencia de varios episodios de ocupación efectuados en los espacios dejados por los detritos resultantes de ocupaciones anteriores. Este proceso habría estado hipotéticamente acompañado de una disposición previa del espacio a ocupar periódicamente. Finalmente, la sedimentación y la erosión posteriores acabarían por modelar definitivamente este espacio, homogeneizando en un mismo estrato los sucesivos episodios de ocupación (Araújo, 1995-1997).

La hipótesis de que la capa C contenga varios vestigios de ocupaciones más antiguas que los de la Capa B no parece consistente con los datos cronológicos, estratigráficos y culturales. Las poblaciones que ocuparon este espacio, y que produjeron la mayoría de los restos líticos presentes en la capa B, parecen ser igualmente las responsables de la acumulación de los basureros que constituyen los montículos detríticos de conchas que caracterizan las capas C y C1. Por otro lado, desde el punto de vista de la cultura material, no han sido detectadas diferencias entre las capas B y C (Araújo, 1995-1997).

Los niveles inferiores corresponden a la Capa E, y son prácticamente estériles. La presencia de algunos materiales líticos en este estrato está relacionada con movimientos y oscilaciones naturales, propias de contextos arenosos permeables al movimiento vertical de los objetos (Arnaud y Larsson, 1994; Araújo, 1995-1997).

A semejanza de lo que ocurre con la mayor parte de los yacimientos de este período, en sus procesos de formación es particularmente difícil distinguir entre las acciones antrópicas (es decir, las creadas deliberadamente por la especie humana) de otras de origen “natural”. En el caso de Poças de S. Bento, parece haber existido una uniformización de la distribución estratigráfica y de los restos materiales, agregándose en una misma unidad testimonios de ocupaciones realizadas en episodios distintos (Arnaud, 1994).



Por este motivo, a efectos de su interpretación, las arqueoictiofaunas de Poças serán discutidas como un conjunto global, aunque su descripción en el apartado 5.4.3 respeta, evidentemente, la procedencia espacial y estratigráfica registrada en los trabajos de campo.

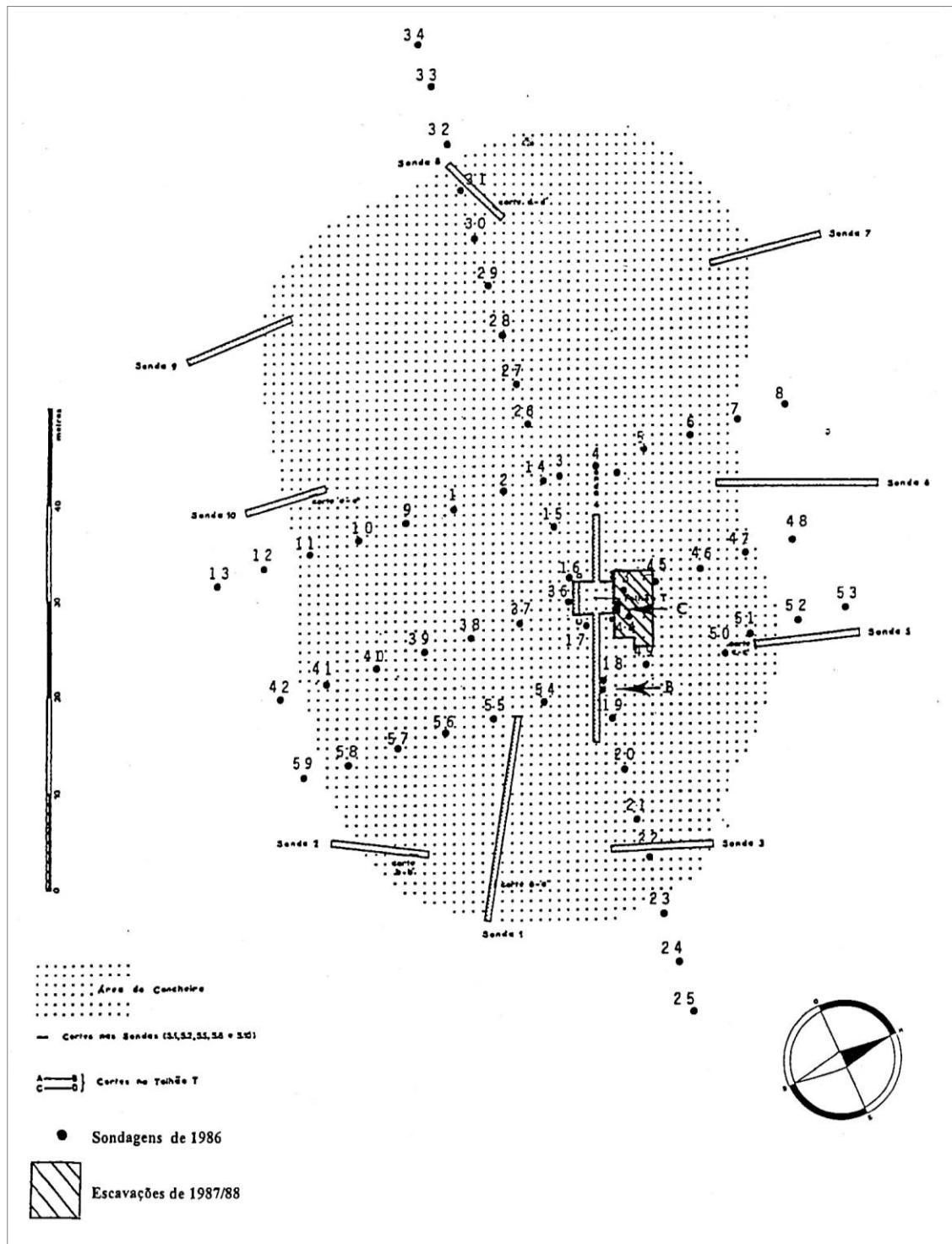


Fig.5.4. 1. Plano de localização de los sondeos y excavaciones realizadas en Poças de S. Bento en el año 1960 (dibujo original de Dario de Sousa en los archivos del Museu Nacional de Arqueologia, adaptado por J. M. Arnaud y L. Larson). Tomado de Arnaud (2000).

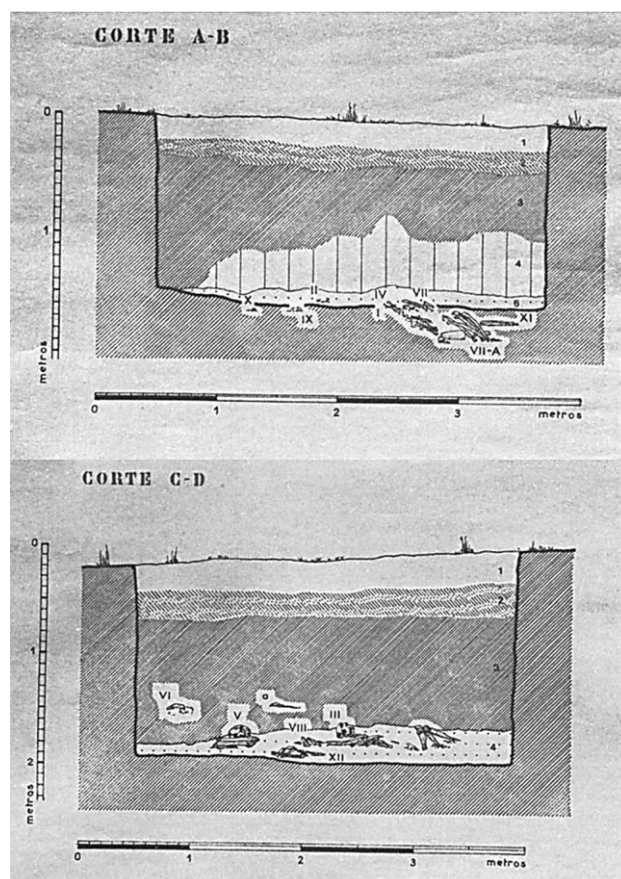


Fig.5.4. 2. Excavaciones de M. Heleno en Poças de S. Bento (1960). Perfiles A-B y C-D del "Talhão T". A-B: 1- tierra marrón (vegetal); 2- tierra marrón-amarillento; 3- tierra negra; 4- tierra gris con conchas; 5- arena blanca. La numeración romana indica restos de contextos funerarios. Archivo documental del Museu Nacional de Arqueologia. Fotografía de Sandra Pinheiro. Tomado de Araújo (1995-1997).

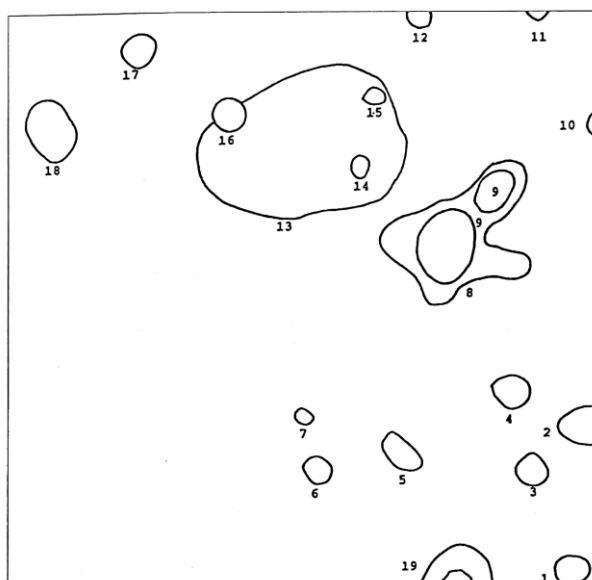


Fig.5.4. 3. Plantas de dos posibles "agujeros de poste" encontrados en 1987 en la base del conchero (según J. M. Arnaud y L. Larsson). Tomado de Arnaud (2000).

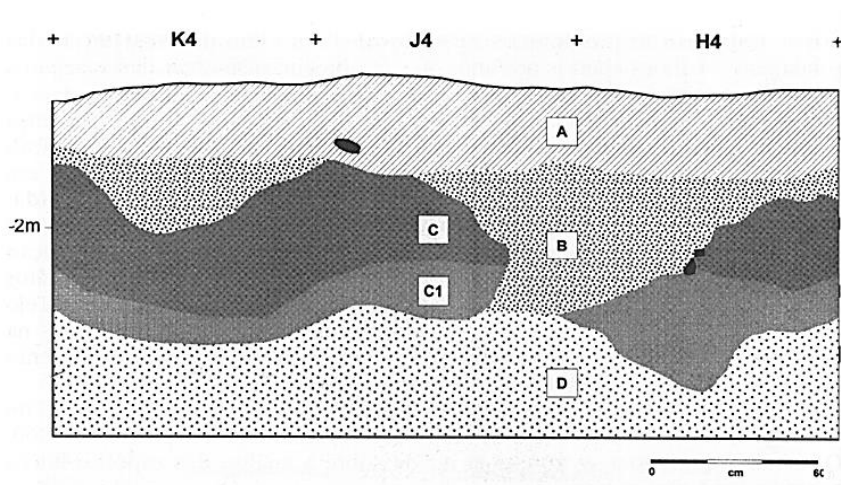


Fig.5.4. 4. Poças de São Bento: Perfil Norte de los cuadrantes K4, J4 y H4 realizado en las excavaciones de 1988. A- Capa A (espesor variable entre 20-40 cm) de tierra arable; B- capa de sedimento areno-arcilloso, de coloración marrón-oscuro a negra; C- capa C, de textura arenosa y coloración gris-oscuro, constituida por montículos más (C) o menos (C1) compactos de conchas; D- capa D de tierra marrón a amarilla clara, arenosa. La capa E (no representada en este perfil) está constituida por un sedimento arenoso de coloración clara, y es estéril del punto de vista arqueológico. En este perfil no se encuentran tampoco representadas algunas sub-unidades detectadas en las capas A (designadas por A1 y A2) y en la capa C (designada por C2), que constituyen pequeñas variaciones que fueron observadas únicamente en algunos perfiles. Tomado de Araújo (1995-1997).

#### 5.4.1. d) Cronología ( $^{14}\text{C}$ )

Existen tres dataciones de radiocarbono disponibles para Poças de S. Bento. Los materiales datados son los procedentes de las excavaciones realizadas en el año 1964 (conchas estuarinas y carbón). Las dataciones existentes abarcan la totalidad de la ocupación mesolítica de Poças de S. Bento (Arnaud, 1987, 2000).

Los resultados (ver tabla I.1 en la Sección 1 de este trabajo) indican que las muestras Q-2493 ( $7040 \pm 70\text{BP}$ ) y Q2494 ( $6780 \pm 65\text{BP}$ ) procedentes de las capas 3 y 2 (es decir, de las capas B y C de las excavaciones de 1987 y 1988) son estadísticamente idénticas, mientras que la muestra Q-2495 ( $6850 \pm 70\text{BP}$ ), también de la Capa 2, es unos 300 años más moderna. Estos valores ponen de manifiesto la existencia de variaciones cronométricas en el interior de una misma capa, y también la coetaneidad estadística de las muestras de capas estratigráficamente superpuestas. Estos resultados parecen confirmar las interpretaciones de J. M. Arnaud (Arnaud y Larson, 1994) respecto al proceso de formación del conchero, concretamente en lo que respecta a la existencia de una gran variabilidad estratigráfica en el interior de la secuencia (Araújo, 1995-1997: 106).

#### 5.4.1. e) Vestigios materiales

Además de los restos ictiológicos presentados en este trabajo de investigación, se ha producido trabajo relevante sobre los esqueletos humanos exhumados en Poças de S. Bento (Cunha y Umbelino, 1995-1997; 2001), incluyendo cuestiones relacionadas con la dieta (oligoelementos e isótopos estables de carbono y nitrógeno) (Umbelino, 2006), que sugieren un bajo consumo de alimento de origen marino (sobre todo en lo que respecta a los peces).

También las industrias han sido objeto de estudios exhaustivos (Gonçalves y Antunes, 1992; Araújo, 1995-1997) que posibilitaron determinar cómo autóctona la procedencia de las materias primas utilizadas (Gonçalves y Antunes, 1992) y caracterizar la industria lítica (Araújo, 1995-1997).

Por lo que respecta a los restos de fauna terrestre (concretamente mamíferos) recuperados en el yacimiento, éstos son poco numerosos, encontrándose referencia a la identificación de una única especie (Arnaud, 2000): el ciervo *Cervus elaphus*, confirmada y cuantificada por C. Detry ( $n= 7$ ) (en Umbelino, 2006).

Entre la fauna acuática (moluscos) predominan *Cerastoderma edule* y *C. glaucum*, *Scrobicularia plana* en proporción 2/1. También se registra la presencia de *Crassostrea angulata* (Arnaud, 2000). En lo tocante a los peces, referidos por Arnaud (2000) como relativamente escasos, A. Wheeler (BM-NH), y L. Fonseca (U. Algarve) efectuaron una identificación preliminar nunca publicada. No obstante, los únicos datos conocidos son los referidos por Arnaud (2000), quien indica la presencia de algunos dientes de *Isurus oxyrinchus* (Lamnidae) (Arnaud, 2000). A continuación se presenta un análisis detallado del material examinado en el ámbito de esta memoria de investigación.

#### 5.4.2. Material y métodos

El material analizado procede de las Capas B, C, C – C1, C1 y de áreas contiguas a cuatro esqueletos humanos (SK3, SK5, SK6, y SK8). Salvo contadas excepciones, los restos ictiológicos se presentan bien preservados. Los métodos de análisis (identificación, osteometría, y cuantificación) son los expresos en el capítulo general de metodología (ver Capítulo 4 de este trabajo). Las fórmulas de regresión utilizadas para estimativa de tamaño de corvina, *Argyrosomus regius*, son las obtenidas en la sección 4.6.

#### 5.4.3. Resultados

Del total examinado (NTR= 62) se identificó aproximadamente un 61% ( $n= 38$ ) del material, permaneciendo el restante 39% ( $n= 24$ ) incluido en la fracción no identificada (ND).

Las arqueoictiofaunas analizadas proceden principalmente de las capas C (48.4%,  $n= 30$ ), B (21%,  $n= 13$ ), y C1 (16.1%,  $n= 10$ ). En la capa C – C1, los restos ictiológicos representan el 3.2% ( $n= 2$ ) del total recuperado. Por lo que respecta al material ictiológico recuperado junto a los esqueletos (SK), el mayor número de restos se halló junto al SK 3 (4.8%,  $n= 3$ ) y al SK 5 (3.2%,  $n= 2$ ). Junto a los SK 6 y 8 se ha recuperado, en cada caso, un 1.6% ( $n= 2$ ) de la ictiofauna analizada (Tabla 5.4.I).

Por lo general, los restos ictiológicos se encuentran bien preservados, aunque en su mayor parte (71%,  $n= 44$  casos) se aprecien fracturas recientes, presumiblemente producidas durante el proceso de recuperación y almacenamiento de material (como parece indicar la presencia de partículas de hueso en las bolsas donde se encontraba el material). En el 11.3% ( $n= 7$  casos) de los casos observados se aprecian marcas de alteración térmica por acción del fuego, lo que apunta hacia una manipulación antrópica de los restos. En el 3.2% ( $n= 2$ ) de los casos se registra una disolución homogénea de la superficie, y el 1.6% ( $n= 1$ ) de los casos presenta concreciones (Tabla 5.4.II).

La gran mayoría de restos analizados son vértebras (90.3%,  $n= 56$ ), mientras que sólo una pequeña porción son elementos esqueléticos del cráneo (6.5%,  $n= 5$ ) (Tabla 5.4.III).

El conjunto ictiológico identificado está compuesto exclusivamente por taxones marinos, cuyas frecuencias relativas para cada capa se describen a continuación.

		Cuadrícula																				Total    %		
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C4	D4	H3	H4	J1	J2	K1	K3	K4	K4-prf.	Q22	SK*			Indet.
Capa	B	-	1	-	-	2	1	-	1	1	1	2	2	-	2	-	-	-	-	-	*	-	13	21.0
	c	4	1	1	3	5	-	1	-	-	-	1	4	-	1	-	3	4	1	1	*	-	30	48.4
	C-C1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	*	-	2	3.2
	C1	-	-	2	-	-	3	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	*	1	10	16.1
	SK3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	4.8
	SK5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	3.2
	SK6*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1.6
	SK8*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1.6
Total		4	2	3	3	7	4	1	1	3	1	3	6	2	3	1	3	5	1	1	7	1	62	100,0
%		6.5	3.2	4.8	4.8	11.3	6.5	1.6	1.6	4.8	1.6	4.8	9.7	3.2	4.8	1.6	4.8	8.1	1.6	1.6	11.3	1.6	100,0	

Tabla 5.4. I. Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en Poças de S. Bento. Número de restos por cuadrícula y nivel artificial. (\*) SK= esqueleto humano (seguido del respectivo número, cuando es conocido).

	% (NTR= 62)	Casos observados
Fracturas recientes	71.0	44
Concreciones	1.6	1
Disoluciones	3.2	2
Quemado	11.3	7

Tabla 5.4. II. Caracterización tafonómica general (marcas detectadas) de los elementos esqueléticos recuperados en Poças de S. Bento: número de casos registrado para cada uno de los atributos tafonómicos reconocidos. Porcentajes relativos al NTR.

	CRÁNEO Y CINTURA ESCAPULAR			COL. VERTEBRAL	OTROS	ND	
	<i>Osag.</i>	DT	d	V	ep	ND	NTR
<b>Chondrichthyes</b>							
Lamnidae			1	1	-	-	2
Scyliorhinidae	-	-		4	-	-	4
Triakidae	-	-	-	15	-	-	15
Rajidae	-	-	-	-	1	-	1
Condriichthyes	-	-	-	5	-	-	5
<b>Teleostei</b>							
Sciaenidae	2	-	-	2	-	-	4
Sparidae	-	1	-	2	-	-	3
Mugilidae	-	-	-	4	-	-	4
ND	-	-	-	23	-	1	24
<b>N (%)</b>	<b>4 (6.5%)</b>			<b>56 (90.3%)</b>	<b>1 (1.6%)</b>	<b>1 (1.6%)</b>	<b>62</b>

Tabla 5.4. III. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Poças de S. Bento. Abreviaturas: *Osag.*= otolito (*sagitta*), *DT*= hueso dentario, *V*= vértebra, *ep*= escama placode, *ND*= no determinado.

#### 5.4.3.a) Capa B

La ictiofauna recuperada en la Capa B suma un total de 13 restos (NTR). Entre la fracción identificada (N= 12) se identifica la presencia de seis taxones, que a continuación se detallan:

##### LAMNIDAE

*Lamnidae* ■ Jaquetones, marrajos

Tubarões-sardo ■ Mackerel sharks

Representa el 8.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa B (Tabla 5.4.IV). El elemento esquelético identificado es un fragmento de la cúspide de un diente (recuperado en B1/210-220). Esta pieza tiene una forma triangular ancha, y presenta un borde denticulado, características consistentes con la de los dientes superiores (anteriores, intermedios y/o laterales 1-2) de un lámnido, posiblemente *Carcharodon carcharias*. Desgraciadamente, la fractura que presenta esta pieza y la falta de material esquelético comparativo hacen que la identificación específica del resto quede provisionalmente con interrogante.

El jaquetón, *Carcharodon carcharias*, también conocido como tiburón blanco, es un pez de gran porte, llegando a alcanzar más de 500 cm de largo. Es también uno de los tiburones más peligrosos; a título de curiosidad, se señala que Rondelet, en el siglo XVI, suponía que el monstruo bíblico que supuestamente se había tragado al profeta Jonás era un jaquetón (Bauchot y Pras, 1993). Marino y epipelágico, el jaquetón vive principalmente en los hábitats de plataforma costera. Suele encontrarse cerca de la costa y hasta la zona nerítica, e incluso en bahías poco profundas (Compagno, 1994). Está referenciado como una especie que ataca a los humanos, especialmente en los estuarios (FAO, 1988).

Capturados por pescadores de pesca-mayor, generalmente al curricán (modalidad de pesca que consiste en arrastrar desde una embarcación varias líneas con uno o más anzuelos) (Compagno *et al.*

1989). Su carne puede ser consumida fresca, seca y/o salada, y ahumada. Su piel es utilizada para cuero, el hígado para aceite, y los dientes y mandíbulas como ornamentos (Compagno, 1998).

#### SCYLIORHINIDAE

cf. *Scyliorhinidae* ■ Pintarroja

Pata-roxa (Caneja) ■ Small spotted dogfish

Constituye el 8.3% ( $n=1$ ) del total identificado en la Capa B (Tabla 5.4.IV). Se ha identificado una vértebra (recuperada en H4/200-210). Las medidas de la pieza ósea descrita pueden encontrarse al final de esta sección (Tabla 5.4. IX).

La pintarroja es una especie muy común en las costas de Europa (Ellis y Shackley, 1997). Este pequeño tiburón no suele superar los 100 cm de longitud total (Compagno, 1984) y los 1.300 gramos de peso (IGFA, 2001 *fide* Froese y Pauly, 2010).

Habita en las plataformas continentales y pendientes superiores. Se encuentra en varios tipos de fondos: arena, coral, algas, grava, o fango, aunque a veces se mueven en la columna de agua. En el Atlántico vive principalmente entre 10-100 m de profundidad (Muus y Nielsen, 1999).

Es una especie nocturna; durante el día, los machos de pintarroja suelen descansar sobre el sustrato, mientras que las hembras prefieren abrigarse en cuevas poco profundas (0.5-1.5 m) y en hendiduras (Sims, *et al.* 2001).

La pintarroja puede ser consumida fresca o seca y/o salada. También puede ser utilizada para fabricar aceite y como cebo para la pesca (Compagno, 1984)

#### TRIAKIDAE

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação (Tubarão-da-sopa) ■ Tope shark

Incorpora un 8.3 ( $n=1$ ) al total identificado en la Capa B (Tabla 5.4.IV). Se reconoce un fragmento de vértebra (en B1/210-220). Este elemento presenta marcas de fractura reciente.

#### RAJIDAE

cf. *Raja* sp. ■ Raya

Raia ■ Skates

Representan el 16.7% ( $n=2$ ) del total identificado en esta Capa B (Tabla 5.4.IV). Los elementos esqueléticos identificados son los siguientes:  $n=1$  escama placóide de base oval, estriada y parte superior curvada (recuperado en la cuadrícula C4/80-90), y una vértebra (en C4/80-90).

#### Chondrichthyes ■ Condriktios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Representan el 41.7% ( $n=5$ ) del total identificado en la Capa B. Los elementos reconocidos son  $n=5$  fragmentos de vértebras (en B1/9; D4/110-120, H3/10, H4/8, y J2/220-230[10]).

## SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Representa el 16.7% ( $n= 2$ ) de los restos identificados en la Capa B (Tabla 5.4.IV). Se han identificado dos elementos esqueléticos:  $n=1$  vértebra precaudal número cuatro (VPC4) (recuperada en J2/220-230); y un otolito *sagitta* izquierdo (en B4/80-90), en el que se aprecia disolución de la superficie.

Para estimar los tamaños que tendrían los individuos originales y valorar el NMI de la especie, tras medir los elementos esqueléticos analizados (Tabla 5.4.IX), se han aplicado las ecuaciones de regresión obtenidas para la explotación osteométrica de la corvina (como se presenta en la sección 4 de este trabajo).

Los resultados obtenidos indican que los restos analizados documentan la presencia de por lo menos dos individuos (NMI= 2): uno de 138.3 cm de longitud total (LT), estimado de la VPC4; y otro con 58.9 cm LT, estimado a partir del *sagitta* izquierdo (ver la Tabla 4.VI en la sección 4.6 del trabajo).

Cabe señalar que, para el *sagitta*, los resultados de la estimativa han de ser tomados apenas como indicativos de la talla, que en realidad correspondería a un individuo ligeramente más grande que el estimado. Tal se debe a que, aunque este elemento presenta todas las características morfológicas propias de la especie, la totalidad de su superficie presenta señales de disolución, probablemente causada por las condiciones ácidas del medio, lo cual habría reducido ligeramente sus dimensiones.

## NO DETERMINADO

En la Capa B, la fracción no identificada está compuesta por un fragmento de hueso no identificable (recuperado en A2/200-210), que presenta marcas de fractura reciente.

## 5.4.3.b) Capa C

En la Capa C se ha recuperado un total de 30 restos (NTR). De éstos, se ha identificado taxonómicamente el 53.3% ( $N= 16$ ).

## LAMNIDAE

cf. Lamnidae ■ Jaquetones, marrajos

Tubarões-sardo ■ Porbeagle, Atlantic mackerel shark

Los lámnidos representan el 6.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa C (Tabla 5.4.IV). El único resto identificado es una vértebra (recuperada en A3/70-80).

## TRIAKIDAE

Triakidae ■ Triáquidos indeterminados, musolas

Cações ■ Smoothhounds

Constituyen el 50 % ( $n= 8$ ) de los restos reportados en la Capa C (Tabla 5.4.IV). Los elementos esqueléticos identificados (probablemente de individuos de las especies *Galeorhinus galeus* y/o



*Mustelus mustelus*), son todas vértebras precaudales, recuperadas en A1/210-220 ( $n= 1$ ), B1/230-240 ( $n= 2$ ), J2/230/240 ( $n= 2$ ), K3/220-230 ( $n= 1$ ), K4/190-200 ( $n= 1$ ), y Q22/230-240 ( $n= 1$ ).

Todos los elementos esqueléticos analizados presentan marcas de fractura reciente. Una de las vértebras (en B1/230-240) presenta, además, marcas de termo-alteración, y en otra, de la misma procedencia, se observa la formación de películas de concreción.

Por lo que respecta a los materiales arqueológicos analizados, siempre y cuando las vértebras recuperadas no presentan suficientes características diagnósticas se considera más prudente clasificar estos restos a nivel de familia.

cf. Triakidae ■ Triáquidos indeterminados (musolas)

Cações ■ Smoothhounds

Representa el 6.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa C (Tabla 5.4.IV). El elemento examinado es una vértebra (recuperada en B1/230-240).

#### SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

En esta Capa C, la corvina representa el 6.3% ( $n= 1$ ) del total identificado (Tabla 5.4.IV). El resto identificado es una vértebra precaudal número 2 (en K3/240-250), con marcas de fractura reciente.

Para estimar la longitud total (LT) que tendría el individuo original, tras medir el elemento esquelético analizado (Tabla 5.4.IXI), se han aplicado las ecuaciones de regresión obtenidas para la explotación osteométrica de la corvina (véase la sección 4 de esta memoria de investigación). Los resultados obtenidos indican la presencia de un individuo de 124.8 cm TL.

#### SPARIDAE

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Representa el 6.3% ( $n= 1$ ) de los restos identificados en la Capa C (Tabla 5.4.IV). El elemento esquelético identificado (recuperado en K4 – corte/200-210), es una primera vértebra con marcas de fractura reciente, que impiden la toma de medidas.

#### MUGILIDAE

Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Constituyen el 12.5% ( $n= 2$ ) del total identificado en la Capa C (Tabla 5.4.IV). Se reconocen dos vértebras ( $n= 1$  precaudal y  $n= 1$  caudal, ambas recuperadas en H4/240-250). Se aprecian planos de fractura reciente en las piezas analizadas.

cf. *Chelon labrosus* ■ Corcón

Tainha-liça ■ Thick-lipped grey mullet

Representa el 6.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa C (Tabla 5.4.IV). Se reconoce una vértebra precaudal con marcas de fractura reciente (en H4/240-250).

*Liza* sp. ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Representa un 6.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa C (Tabla 5.4.IV). El único elemento esquelético identificado es una vértebra caudal (recuperada en la Capa 220-230, junto a un esqueleto humano).

#### NO DETERMINADO

La fracción no determinada incluye 14 restos:  $n= 5$  fragmentos de vértebras con marcas de fractura reciente ( $n= 1$  en A1/230-240;  $n= 1$  en A2/190-200;  $n= 1$  en A4/200-210;  $n= 1$  en B3/110-120;  $n= 1$  en K3/210-220);  $n= 4$  fragmentos de vértebras con marca de fractura reciente, que probablemente corresponden a dos unidades vertebrales ( $n= 2$  en A4/190-200;  $n= 2$  en K4/200-210);  $n= 2$  fragmentos de vértebras con marcas de fuego y fracturas recientes ( $n= 1$  en B1/230-240;  $n= 1$  en J1/230-240);  $n= 2$  fragmentos de vértebras ( $n= 1$  en K4/ 230-240;  $n= 1$  en 220-230); más innumerables fragmentos de una vértebra totalmente destrozada, posiblemente resultantes de fracturas durante el almacenamiento ( $n= 1$  en A1/210-220).

#### 5.4.3.c) Capa C - C1

En la Capa C - C1 se han recuperado restos ícticos muy escasos (NTR= 2). Su descripción se presenta a continuación.

#### TRIAKIDAE

cf. Triakidae ■ Triáquidos, musolas

Cações ■ Smoothhounds

Representa el 100% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa C - C1 (Tabla 5.4.IV). El elemento esquelético identificado es una vértebra de rango indeterminado (recuperada en K1/250-260), con marcas de fractura reciente (Tabla 5.4.IV).

#### NO DETERMINADO

Se registra el fragmento de una pequeña vértebra, con marcas de fractura reciente (en H4/210-220).

#### 5.4.3.d) Capa C1

Los restos analizados en la Capa C1 representan el 16.1% ( $n= 10$ ) del total recuperado en PSB (Tabla 5.4.I). Los restos identificados (N= 5) son los descritos a continuación (Tabla 5.4.IV).

#### SCYLIORHINIDAE

cf. *Scyliorhinidae* ■ Pintarroja

Pata-roxa (Caneja) ■ Small spotted dogfish

Representa el 20% ( $n= 1$ ) del total identificado en la Capa C1 (Tabla 5.4.IV). El elemento esquelético identificado es una vértebra de rango indeterminado (recuperada en A3/120-130).

#### TRIAKIDAE

Triakidae ■ Triáquidos indeterminados, musolas

Cações ■ Smoothhounds

Son el 60% ( $n= 3$ ) del total identificado en la Capa C1 (Tabla 5.4.IV). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 2$  vértebras precaudales (una con procedencia espacial indeterminada, y otra en B2/240-250);  $n= 1$  caudal (en B2/ 230-240); todos las piezas analizadas presentan marcas de fractura reciente.

#### SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Representa el 20% ( $n= 1$ ) del total identificado en esta Capa C1 (Tabla 5.4.IV). El elemento esquelético identificado es un otolito *sagitta* izquierdo (en C4/90-100). Cabe señalar que este elemento presenta las características morfológicas propias de la familia Sciaenidae: forma elíptica, más largos que altos y muy espesos, frecuentemente con un ángulo postero-dorsal preeminente (Assis, 2000: 138); distinguiéndose la superficie exterior (por su volumen y organización, de los otolitos de otros esciénidos, como *Sciaena umbra*). Aunque la totalidad de su superficie presenta señales de disolución, probablemente causada por las condiciones ácidas del medio de acondicionamiento, lo que puede distorsionar ligeramente las medidas registradas, se presentan los resultados de la estimativa de la talla que tendría el espécimen arqueológico (resultados que han de ser tomados como indicativos, ya que en realidad este elemento correspondería a un individuo de talla ligeramente más grande que la estimada).

Tras la medición de esta pieza se ha aplicado la ecuación de regresión correspondiente (como se presenta en la sección 4.6 de este trabajo). Los resultados obtenidos indican que el individuo original de la Capa C1 tendría una talla en torno a los 46.7 cm de longitud total (LT) (Tabla 4. VI) (la medición de los elementos esqueléticos descritos pueden consultarse en la Tabla 5.4.IX).

#### NO DETERMINADO

La fracción no determinada está compuesta por 5 restos (Tabla 5.4.IV):  $n= 1$  primera vértebra (en B2/230-240);  $n= 1$  vértebra indiferenciada (en A3/240-250) con marcas de fractura reciente y erosión de la superficie;  $n= 3$  vértebras ( $n= 1$  en K4/230-240 y  $n= 2$  en J1/230-240).

#### 5.4.3.e) Esqueleto humano 3 (SK 3)

Los restos de peces recuperados junto al esqueleto humano número 3 representan el 4.8% ( $n= 3$ ) del total analizado en PSB (Tabla 5.4.I). Entre los restos analizados se han identificado los siguientes taxones:

##### SCYLIORHINIDAE

cf. Scyliorhinidae ■ Pintarroja

Pata-roxa (Caneja) ■ Small spotted dogfish

Representa el 50% ( $n= 1$ ) del total identificado junto al SK3 (Tabla 5.4.V). El único resto identificado (recuperado en B3) es una vértebra con marcas de fractura reciente.

##### TRIAKIDAE

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação (Tubarão-da-sopa) ■ Tope shark

Significa el 50% ( $n= 1$ ) del total identificado junto a SK3 (Tabla 5.4.V). La pieza ósea identificada es el fragmento de una vértebra (recuperada en B3), que muestra señales de fractura reciente.

##### NO DETERMINADO

La fracción no determinada está constituida por una vértebra (recuperada en B4), y cuya identificación es, de momento, limitada por falta de ejemplares en la colección comparativa.

#### 5.4.3.f) Esqueleto humano 5 (SK5)

Junto al esqueleto humano número 5 se han recuperado dos elementos esqueléticos ícticos (3.2%,  $n= 2$  del total recuperado de PSB. Tabla 5.4.I), identificados como se indica a continuación.

##### SPARIDAE

*Dentex gibbosus* ■ dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Representa el 100% ( $n= 1$ ) del material identificado junto al SK5 (Tabla 5.4.V). La pieza ósea identificada es un hueso dentario izquierdo.

Aunque el referencial actual disponible no haya permitido utilizar ninguno de los métodos descritos para estimar la talla del ejemplar original (ver sección 4 de este trabajo), por comparación directa con su representante actual (*D. gibbosus*, CIPA#912) se puede indicar que el resto arqueológico corresponde a un individuo mayor de 62.5 cm LT, que es la longitud total del referente (Fig.5.4. 6).

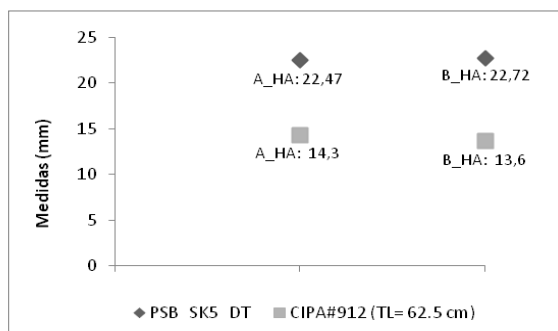


Fig.5.4. 6. *Dentex gibbosus*, aproximación de la talla (longitud total/ TL) a partir de criterios osteométricos. El gráfico registra las medidas tomadas del dentario izquierdo recuperado junto al esqueleto 5 (SK5) de Poças de S. Bento, así como esas mismas medidas tomadas en el mismo hueso de un individuo actual de longitud total conocida (62.5 cm). Los criterios osteométricos son los descritos por Roselló (1989), donde: A\_HA= Norma lateral\_ altura anterior; e B\_HA= Norma medial\_ altura anterior (sobre los criterios osteométricos puede consultarse la sección 4 de esta obra).

## NO DETERMINADO

La pieza ósea no determinada es el fragmento de una vértebra que presenta marcas de fractura reciente.

### 5.4.3.g) Esqueleto humano 6 (SK6)

Junto al esqueleto humano número 6 se ha recuperado un único elemento esquelético íctico, que representa el 1.6% ( $n= 1$ ) del NTR de PSB.

## SPARIDAE

*Dentex gibbosus* ■ Dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

El dentón (*Dentex gibbosus*) es el único taxón identificado junto al SK6 (100%,  $n= 1$ ) (Tabla 5.4.V). El elemento esquelético registrado es una primera vértebra (en B3). A semejanza de lo mencionado en el punto anterior, por comparación con los ejemplares actuales, se puede concluir que este elemento esquelético pertenece a un ejemplar de longitud total (LT) superior a 62.5 cm (Fig. 5.4.7).

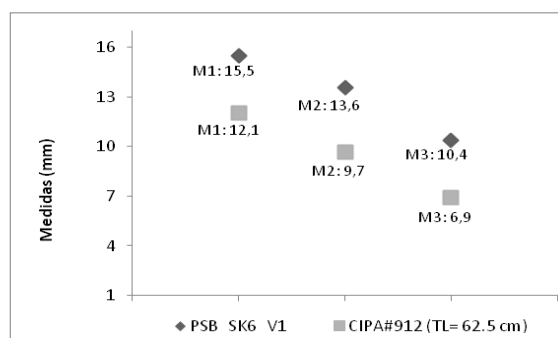


Fig.5.4. 7. *Dentex gibbosus*, aproximación de la talla (longitud total/ TL) a partir de criterios osteométricos. El gráfico muestra las medidas tomadas de la primera vértebra recuperada junto al esqueleto 6 (SK6) de Poças de S. Bento, así como las mismas medidas tomadas en el mismo hueso de un individuo actual de longitud total conocida (62.5 cm). Los criterios osteométricos son los descritos por Morales y Rosenlud (1979), donde M1- altura máxima

del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral (sobre los criterios osteométricos puede consultarse la sección 4 de esta obra).

#### 5.4.3.h) Esqueleto humano 8 (SK8)

Junto al esqueleto número 8 se ha recuperado un único elemento esquelético, que representa el 1.6% del NTR de PSB:

##### SCYLORHINIDAE

cf. *Scyliorhinidae* ■ Pintarroja

Pata-roxa, Caneja ■ Small spotted dogfish

Se registra una vértebra (en B1), que representa la totalidad (100%,  $n= 1$ ) de los restos identificados en SK 8 (Tabla 5.4.V).

Taxa	B		C		C - C1		C1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Chondrichthyes</b>								
Lamnidae								
Lamnidae indet.	1	8,3	1	6,3	-	-	-	-
Scyliorhinidae								
cf. <i>Scyliorhinidae</i>	1	8,3	-	-	-	-	1	20,0
Triakidae								
cf. <i>Galeorhinus galeus</i>	1	8,3	8	50,0	-	-	3	60,0
cf. Triakidae	-	-	1	6,3	1	100,0	-	-
Rajidae								
cf. <i>Raja</i>	2	16,7	-	-	-	-	-	-
Chondrichthyes indet.	5	41,7	-	-	-	-	-	-
<b>Osteichthyes</b>								
Sciaenidae								
<i>Argyrosomus regius</i>	2	16,7	1	6,3	-	-	1	20,0
Sparidae								
<i>Sparus aurata</i>	-	-	1	6,3	-	-	-	-
Mugilidae								
Mugilidae indet.	-	-	2	12,5	-	-	-	-
cf. <i>Chelon labrosus</i>	-	-	1	6,3	-	-	-	-
<i>Liza sp.</i>	-	-	1	6,3	-	-	-	-
<b>N</b>	12	100	16	100	1	100	5	100
<b>ND</b>	1		14		1		5	
<b>NTR</b>	13		30		2		10	

Tabla 5.4. IV. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas B, C, C-C1 y C1 de Poças de S. Bento: número de restos identificados por taxón (n). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND), y número total de restos (NTR).

Taxa	SK 3		SK 5		SK 6		SK 8	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Chondrichthyes</b>								
Scyliorhinidae								
cf. <i>Scyliorhinidae</i>	1	50,0	-	-	-	-	1	100,0
Triakidae								
Triakidae indet.	1	50,0	-	-	-	-	-	-
<b>Osteichthyes</b>								
Sparidae								
<i>Dentex gibbosus</i>	-	-	1	100,0	1	100,0	-	-
<b>N</b>	<b>2</b>	<b>100,0</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>
<b>ND</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	
<b>NTR</b>	<b>3</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	

Tabla 5.4. V. Listado de taxones identificados junto de los esqueletos (SK 3, 5,6, y 8) de PSB, y sus frecuencias relativas: número de restos identificados por taxón (n). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinado (ND) y número total de restos (NTR).

#### 5.4.4. Discusión

##### 5.4.4.a) Evaluación del significado crono-estratigráfico de las arqueoictiofaunas analizadas

La gran mayoría de los restos ictiológicos analizados en Poças de S. Bento proviene de las Capas C y C1 (más del 67%,  $n = 42$ , incluyendo los restos recuperados en la interfase C-C1), y son menos abundantes en la Capa B (21%;  $n = 13$ ) (Tabla 5.4.I). Desde el punto de vista taxonómico, aunque la diversidad ictiológica se ve aumentada con algún otro taxón identificado entre los restos recuperados junto a los esqueletos humanos (e.g. *Dentex gibbosus*), puede decirse que el elenco ictiofaunístico identificado se centra esencialmente en los taxones identificados en las Capas B y C (Tablas 5.4.IV y 5.4.V).

Considerando la secuencia estratigráfica observada en el perfil norte (Fig. 5.4.5), es plausible aplicar las observaciones de Arnaud (1994) y Araújo (1995-1997), quienes indican que ocurrió una uniformización de la distribución estratigráfica de los restos materiales (que agregó en una misma unidad testimonios de ocupaciones realizadas en episodios distintos), y asumir que los restos ictiológicos no constituyen una excepción. Por lo mencionado, resulta más prudente discutir e interpretar la ictiofauna como un conjunto global dentro de los límites cronológicos comprendidos entre  $7070 \pm 70\text{BP}$  y  $6780 \pm 65\text{BP}$ .

Con este propósito, se agrupan en una tabla los restos antes desglosados por taxón en cada una de las capas indicadas (para consulta del inventario véanse los apartados 5.4.3.a-h) (Tabla 5.4.VI). Como es esperable, se ven alteradas las estimaciones del número mínimo de individuos (NMI) que pudieran

hacerse a partir de los listados presentados en la sección de resultados de este capítulo (ver apartados 5.4.3.a-h).

<i>Taxa</i>	<i>n</i>	%	NMI	%
<b>Chondrichthyes</b>				
Lamnidae				
cf. <i>Lamnidae</i>	2	6,1	1	7,7
Scyliorhinidae				
cf. <i>Scyliorhinidae</i>	4	12,1	1	7,7
Triakidae				
Triakidae indet.	13	39,4	1	7,7
cf. Triakidae	2	6,1	*	
Rajidae				
<i>Raja</i> ( <i>R. cf. R. clavata</i> )	1	3,0	1	7,7
<b>Osteichthyes</b>				
Sciaenidae				
<i>Argyrosomus regius</i>	4	12,1	4	30,8
Sparidae				
<i>Dentex gibbosus</i>	2	6,1	1	7,7
<i>Sparus aurata</i>	1	3,0	1	7,7
Mugilidae				
Mugilidae indet.	2	6,1	*	7,7
cf. <i>Chelon labrosus</i>	1	3,0	1	7,7
<i>Liza</i> sp.	1	3,0	1	7,7
<b>N</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>
<b>ND</b>	29			
<b>NTR</b>	<b>62</b>			

Tabla 5.4. VI. Valoración del NR y del NMI estimado en PSB. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas: número de restos identificados por taxón (*n*), y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (*N*), número de restos no determinado (ND) y número total de restos (NTR). Los asteriscos (\*) indican que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, y, por tanto, no se incluyen en los recuentos del NMI.

Tomando como ejemplo los restos de la familia Triakidae, se observa que la suma del número de vértebras identificadas en todas las capas analizadas no supera el número que puede alcanzar un triákido (e.g. *Galeorhinus galeus*, *Mustelus mustelus*), con unas 125 piezas vertebrales. En este caso, en lugar de cuatro individuos potenciales (uno en cada una de las Capas B, C, C-C1, y en SK 3 - conforme se puede advertir en los apartados 5.4.3.a-h), se estima un NMI= 1 (Tabla 5.4.VI), puesto que, más allá de una distinción que pudiera derivar del contexto estratigráfico, no existen otras evidencias (osteológicas y/o osteométricas), que permitan afirmar la presencia de más individuos, como ocurre con otras especies.

En el caso de la corvina, *Argyrosomus regius*, incluso agrupando el material, la estimativa de las tallas a partir de los elementos esqueléticos identificados indica la presencia de al menos cuatro



individuos (NMI= 4) (Tabla 5.4.VI), cuya distribución de tallas (entre 40 y 140 cm) puede verse la figura (Fig. 5.4.8): NMI=2 estimados a partir de dos otolitos izquierdos (correspondientes respectivamente a dos individuos de 58.9 cm y 46.7 cm de longitud total); y otros dos individuos estimados de las vértebras precaudales número 2 y número 4, que documentan la presencia de al menos dos individuos más (uno de 124.8 cm y otro de 138.3 cm de longitud total, respectivamente).

Aunque el número de restos recuperados en Poças de São Bento es relativamente bajo en relación a otras localidades (NTR= 62) (Tabla 5.4.8), ha sido posible identificar 11 taxones pertenecientes a 7 familias (Tabla 5.4.VI), entre las que se registra el predominio de los peces de las familias Sciaenidae, Mugilidae y Sparidae, que representan, respectivamente, el 31%, el 23%, y el 15% del NMI documentado en Poças de São Bento (Fig. 5.4.9).

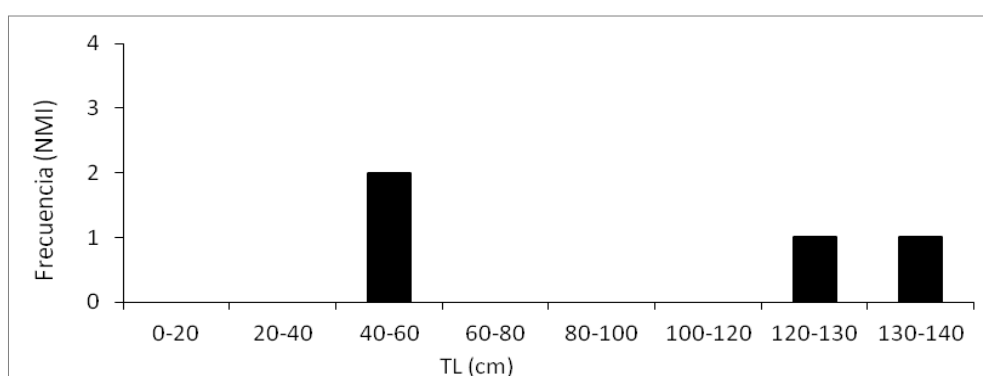


Fig. 5.4.8. Distribución de las tallas de corvina, *Argyrosomus regius*, encontradas en Poças de São Bento. Longitud total (LT) estimada en base a las fórmulas de regresión obtenidas en este trabajo (ver sección 4). Distribución por clases de tamaño de 10 cm.

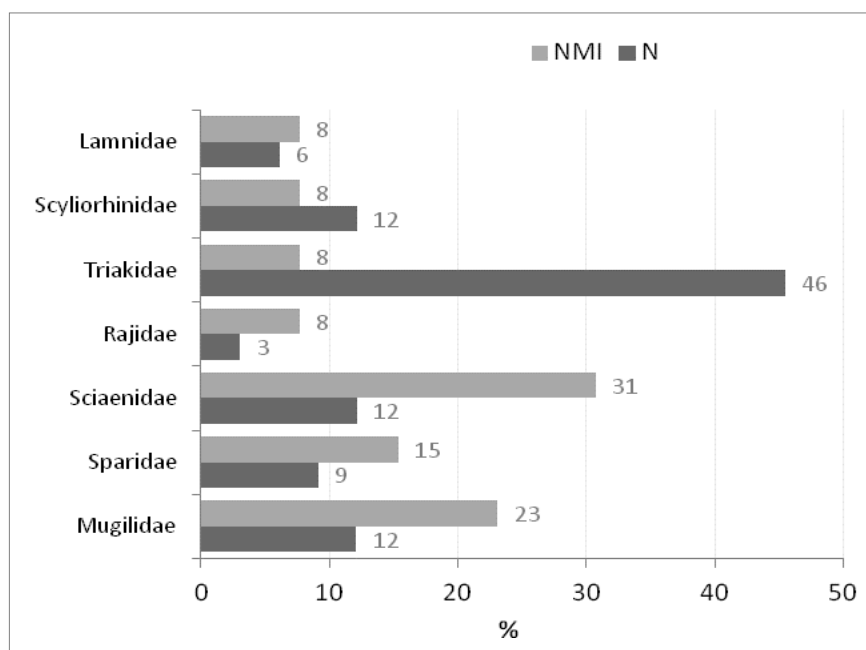


Fig. 5.4.9. Diversidad taxonómica de la ictiofauna de Poças de São Bento (a nivel familiar).

#### 5.4.4.b) Procesamiento y consumo

Arqueológicamente, la evidencia de procesado se hace visible bajo la forma de elementos quemados, marcas de corte, representatividad esquelética y otros patrones (Willis *et al.* 2008). A pesar de ser relativamente comunes en los conjuntos de mamíferos y aves (France, 2005; Dominguez-Rodrigo, 2002; Lyman, 1987; Steadman *et al.*, 2002), las marcas de cortes en sitios arqueológicos raramente son identificadas en restos peces (e.g., Colley, 1990 b; Lyman, 1994b).

Sobre este particular, las arqueoictiofaunas recuperadas en Poças de São Bento se inscriben dentro de los patrones señalados; es decir, ninguno de los restos presenta marcas de corte. Aún así, la acción antropogénica directa sobre los restos puede inferirse a partir de las marcas de alteración que presentan algunos restos (11.3% de los casos observados) (Tabla 5.4.II).

La presencia de huesos quemados en yacimientos arqueológicos a veces se justifica en base a: combustión accidental debida a incendios naturales (Brain, 1981; David, 1990); rituales que implican quemar animales (Tchesnokov, 1995); razones utilitarias, tales como cocinar (Roberts *et al.* 2002), uso como combustible y/o manutención del espacio quemando desperdicios y basuras (Costamagno *et al.*, 1998, 2002; Théry-Parisot 2001, 2002; Théry-Parisot *et al.*, 2002; Villa *et al.*, 2002; Yravedra *et al.*, 2005); (Wheeler y Jones, 1989; Rodríguez, 1994).

No obstante, ante la falta de evidencias arqueológicas derivadas de incendios naturales y prácticas rituales, lo más parsimonioso es interpretar las alteraciones registradas en los restos como resultado de una posible de la manutención del espacio, ya que los grados de alteración térmica registrados (Tabla 5.4.VII) parecen indicar la exposición directa de los huesos al fuego ya casi sin tejidos blandos recubriéndolos (es perceptible para cualquiera que haya comido pescado asado que sí las vértebras están totalmente carbonizadas no habrá quedado carne para comer).

Por lo que respecta a las marcas de corte, es posible que su total ausencia se deba al hecho de que, por una parte, no siempre quedan marcas al procesar los pescados (como se ha señalado observando experimentalmente en la sección 4 de este trabajo, y asimismo por Willis *et al.* 2008).

Los elementos esqueléticos más frecuentes en Poças de São Bento son las vértebras, que representan el 90.3% ( $n=56$ ) (Tabla 5.4.III). Existen varias explicaciones posibles para los patrones de representatividad esquelética. De acuerdo con lo señalado en otra parte de este trabajo (ver sección 3), las potenciales causas de sesgo anatómico de peces incluyen los procedimientos metodológicos (identificación y colecta de materiales en el campo, muestreo), descarte diferencial (durante el procesamiento, transporte, y eliminación de partes del cuerpo) y preservación diferencial (antes y después del descarte/abandono final, en función del tipo de estructura esquelética, procesado, ingestión, exposición a las condiciones atmosféricas, deterioro por agentes y procesos mecánicos y químicos).

Como se muestra en la tabla 5.4.III, a excepción de la familia Rajidae (taxón documentado por la presencia de un escama placoide), todos los taxones identificados están representados por vértebras, y sólo en Lamnidae, Scieaenidae y Sparidae se registran otro tipo de elementos esqueléticos; respectivamente:  $n= 1$  diente;  $n= 2$  otolitos; y  $n= 2$  huesos dentarios (Tabla 5.4.III). Ello sugiere que al

menos algunos individuos pueden haber sido aportados enteros y procesados en el yacimiento. Cabe resaltar que tales observaciones surgen en este contexto de discusión como reflexiones e hipótesis de trabajo, ya que resultaría impropio establecer patrones de procesamiento en base a tan reducido número de restos.

Capa	Grado de alteración térmica (color)							NR
	0	1	1+2	2	3	4	5	
B	1	-	-	-	-	-	-	1
C	-	2	-	2	-	-	-	4
C -C1	-	-	-	-	-	-	-	-
C1	-	-	-	1	-	-	-	1
SK 3	-	-	-	-	-	-	-	-
SK5	-	-	1	-	-	-	-	1
NR	1	2	1	3	-	-	-	7

Tabla 5.4.VII. Grados de alteración térmica registrados en los restos ictioarqueológicos de Poças de São Bento. Código de color: 0= marrón-rojizo/ocres; 1= marrón oscuro; 2= negro; 3= gris; 4= blancos-azules; 5= grises-beige.

#### 5.4.4.c) Zona y época de captura

Poças de S. Bento es uno de los concheros menos expuesto a las condiciones ecológicas del paleo-estuario del Sado (Arnaud, 1987) (Fig. 5.4.1). Sin embargo, el conjunto ictiofaunístico identificado se insiere en la división marina (taxones que pueden encontrarse en zonas mar abierta, o junto a la costa hasta el nivel de la marea alta, y en los estuarios), indicando como zona de captura posible la costa atlántica y/o el mismo estuario del Sado. La única excepción la constituyen las lisa (*Lisa* sp.), cuyas observaciones actuales las documentan en los ríos de Portugal (Ribeiro *et al.* 2007), aunque es viable que fueran capturadas en la costa y/o en el estuario, como ocurre con la gran mayoría de los taxones identificados (Tabla 5.4. IIII).

La presencia de corvina (*Argyrosomus regius*), cuyos especímenes adultos y juveniles se acercan mucho a la costa y entran en los estuarios en primavera-verano, permite suponer tal época de captura y, probablemente, de ocupación del yacimiento.

#### 5.4.4.d) Artes y métodos de pesca

También por lo que respecta a las artes de pesca, el registro arqueológico de Poças de São Bento se presenta indefinido, ya que no existen evidencias materiales directamente relacionables con esta actividad. Por este motivo, la única forma de hipotetizar sobre los métodos de pesca utilizados es partir de lo que hoy en día se conoce sobre la biología de las especies y las artes y técnicas de pesca artesanal utilizados para capturarlas.

Por analogía con lo se practica en la actualidad (Von Brandt, 1984; Souto, 2007; Franca y Costa 1984), dentro de las artes posibles para la pesca de las especies representadas en Poças de São Bento puede considerarse la utilización de arpones (específicamente concebidos para la pesca de tiburones,

aunque estos también pueden ser capturados con redes o al curricán), anzuelos y/o redes (creados, por ejemplo, para la pesca de la corvina).

#### 5.4.5. Conclusión

Desde el punto de vista crono-estratigráfico y de la cultura material, no es posible diferenciar la coetaneidad y duración de las ocupaciones en las capas excavadas, siendo de suponer que los contextos B y C se encuentren homogeneizados en un mismo estrato por la sedimentación y la erosión.

Dichas limitaciones, comunes en este tipo de yacimiento, marcan los límites de confianza de las interpretaciones que puedan hacerse de los conjuntos ictioarqueológicos. En el caso de Poças de S. Bento esas interpretaciones se ven todavía más limitadas por el reducido número de restos analizado, aunque desde sus atributos tafonómicos tampoco se puede sospechar que los restos procedan de ocupaciones distintas.

La ecología del conjunto ictiofaunístico recuperado en Poças de S. Bento (Tabla 5.4.VIII), apuntacomo zona de captura posible la misma costa atlántica y/o el mismo estuario del río Sado.

Es probable que la pesca de algunos de los especímenes recuperados se haya realizado en primavera-verano, dada la presencia de la corvina, *Argyrosomus regius*, cuyos individuos adultos y juveniles entran en los estuarios en primavera-verano, acercándose bastante al margen (para atacar bancos de moluscos y pequeños peces), donde más fácilmente podrían ser capturados por los humanos.

Taxa	Ambiente		
	Mar	Mar/Estuario	Río
<i>Lamnidae</i> – jaquetones/marrajos	■		
<i>Scyliorhinidae</i> - pintarroja	■		
<i>Triakidae</i> - musolas	■	■	
<i>Rajidae</i> - raya	■	■	
<i>Argyrosomus regius</i> - corvina	■	■	
<i>Dentex</i> sp. - dentón	■	■	
<i>Sparus aurata</i> - dorada	■	■	
<i>Liza</i> sp. - lisas	■	■	[■]
<i>Chelon labrosus</i> - lisa negra	■	■	

Tabla 5.4. IIIII. División ecológica de la ictiofauna identificada en Poças de São Bento. A partir de Froese y Pauly (2010). ■ = Presencia.

Ref.	Cuadrícula	Capa	Nivel	Hueso	LADO	TAXON	Medidas (mm)			
							M1	M2	M3	A_HA
SMG7	B1	B	230-240	Vcer	-	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,8	16,0	11,6	-
SMG43	J2	C	230-240	Vcer	-	<i>Galeorhinus galeus</i>	13,9	15,2	11,5	-
57	B2	C1	230-240	Vtr	-	<i>Galeorhinus galeus</i>	17,2	18,1	-	-
39	-	C1	-	Vcer	-	<i>Galeorhinus galeus</i>	14,4	16,0	11,9	-
SMG9	B4	B	80-90	Osag	izq.	<i>Argyrosomus regius</i>	[16,21]	[11,07]	-	-
SMG49	J2	B	220-230	VPC4	-	<i>Argyrosomus regius</i>	-	-	19,9	-
SMG23	K3	C	240-250	VPC2	-	<i>Argyrosomus regius</i>	23,2	32,2	15,9	-
SMG38	B3	SK5	SK5	DT	izq.	<i>Dentex gibbosus</i>	-	-	-	22,5
SMG36	B2	SK6	SK6	V1	-	<i>Dentex gibbosus</i>	15,5	13,6	10,4	-

Tabla 5.4. IX. Ictiofauna de Poças de São Bento - datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (la figura 4.11 en el apartado 4.5 de este trabajo). M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral, A\_HA= Norma lateral\_ altura anterior.

## 5. RESULTADOS

### 5.5. Análisis ictioarqueológico de Cabeço das Amoreiras

#### 5.5.1. Introducción

##### 5.5.1.a) Marco geográfico

Cabeço das Amoreiras (también conocido como conchero de São Romão) forma parte del conjunto de concheros mesolíticos ubicados en el curso medio de río Sado, en una sección bastante encajada y con el borde de erosión bien marcado. Situado en el margen izquierdo del río, el yacimiento se encuentra en los límites del altiplano detrítico mioceno, a una altitud de 40 – 50 m (Arnaud, 1987) (Fig. 5.5.1).

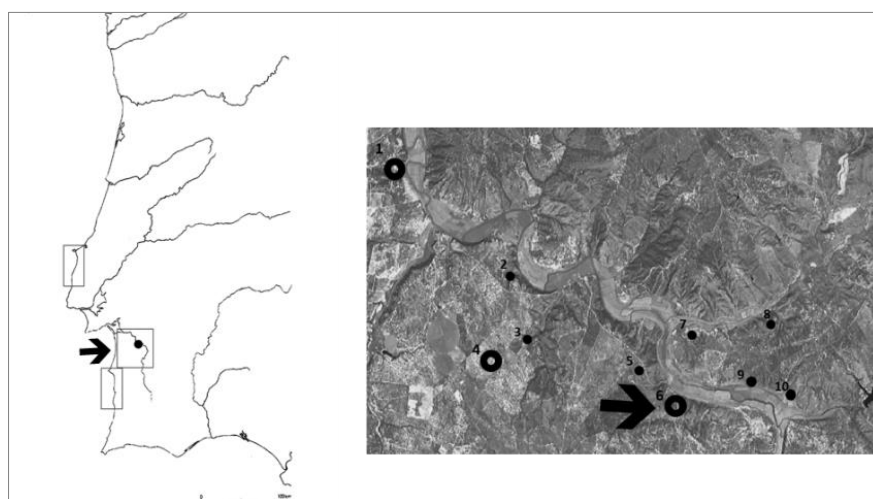


Fig. 5.5.1. Fotografía aérea de la región del Valle del Sado donde se localizan Cabeço das Amoreiras (→ 6), junto a los demás yacimientos mesolíticos de los márgenes del río Sado: 2—C. Rebolador; 3—F. Mina; 4— P. S. Bento; 5— B. Vieiras 6— Cabeço das Amoreiras; 7—V. Mó; 8—B. Grilo; 9—V. Romeiras; 10—C. Pez. Además de los señalados en la figura, existe otro, el conchero de Barranco da Moura, que está fuera de la figura, a 6 km en línea recta hacia el NO de Poças de S. Bento (4).

##### 5.5.1.b) Historia de las investigaciones

Las primeras excavaciones en Cabeço das Amoreiras fueron realizadas por M. Heleno en los años de 1955-1966. Aunque los resultados de los trabajos de M. Heleno no llegaron a ser publicados, hay referencia a un centenar de esqueletos humanos, unos 200.000 artefactos y restos de fauna resultantes de las excavaciones preliminares (Arnaud, 1989).

Para intentar llenar el vacío de información existente sobre los concheros del Sado (fundamentales para comprensión de las adaptaciones post-glaciales ocurridas en la región sur de la Europa Atlántica), J. M. Arnaud coordina en la década de los años 1980 un proyecto interdisciplinario de enfoque paleoecológico y paleoeconómico dentro del estudio sistemático de la población del Mesolítico en el Valle del Sado (Arnaud, 1989).

Entre 1983-86 se realizan nuevas intervenciones en el Cabeço das Amoreiras (Arnaud, 1985, 1986, 1989), con el propósito de: 1) relocalizar el conchero y el área de excavación abierta en 1958; 2) indagar sobre los procesos de formación del conchero; 3) averiguar sus dimensiones; y 4) recuperar material para realización de dataciones radiométricas de carbono, así como análisis sedimentológicos y de materia orgánica. En la figura 5.5.2 puede verse el plano de ubicación de los sondeos y excavaciones realizadas en Cabeço das Amoreiras, donde se indican las áreas en que se realizaron las excavaciones de 1984-86 (Fig. 5.5.2).

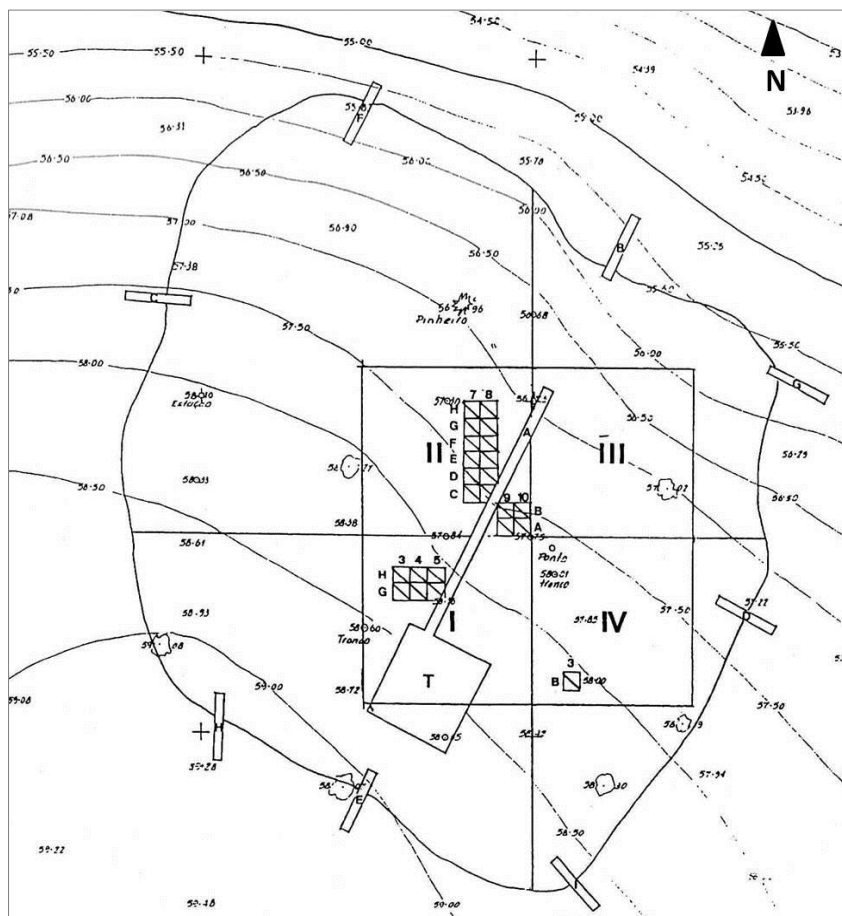


Fig. 5.5.2. Plano de ubicación de los sondeos y excavaciones realizados en Cabeço das Amoreiras. ▨— Área donde se han realizado las excavaciones de 1984-86 (J. Arnaud, en base al dibujo original de Dario de Sousa en los archivos del Museo Nacional de Arqueología y registro topográfico del Ayuntamiento de Alcácer do Sal). Tomado de Arnaud (1996: 30—Fig.6).

### 5.5.1.c) Estratigrafía y cronología ( $^{14}\text{C}$ )

La cumbre del conchero presenta una configuración bastante irregular, resultante del mismo proceso de formación del yacimiento por acumulación de pequeños montículos en yuxtaposición, probablemente correspondientes a ocupaciones individualizadas, realizadas estacionalmente y por cortos periodos de tiempo. Se han identificado cinco estratos distintos (Arnaud 1985, 1986, 1989, 2000):

- *Estrato A*: Resultado de la acumulación de sedimentos tras la formación del conchero;
- *Estratos B y C*: Corresponden a los niveles de conchero;

- *Estratos subyacentes (D y E)*: Estériles desde el punto de vista arqueológico.

El yacimiento cuenta con dos dataciones absolutas (Arnaud, 2000): una sobre muestras de carbón (en el Estrato B, c2A):  $5990 \pm 75$  BP (Q-AM85B2a); y la segunda a partir de conchas estuarinas (en el Estrato B, c2B):  $6370 \pm 70$  (Q-AM85B2b) (en la Tabla 1.I, patente en el Capítulo 1 de este trabajo se presentan los valores corregidos y calibrados) (Tabla 1.I). Los datos del radiocarbono señalan que Cabeço das Amoreiras es el conchero más reciente de la región del Sado (Arnaud, 2000).

#### 5.5.1.d) Estructuras y restos materiales

Los trabajos realizados en los años de 1980 han permitido identificar varios tipos de estructuras. La más significativa de ellas se compone de un empedrado constituido por pequeños bloques irregulares de arenita que parecen haber formado parte de una hoguera (Fig. 5.5.3). Además de ésta, se han reconocido los negativos de dos agujeros de palo y otras estructuras de combustión con las que pueden relacionarse concentraciones de huesos de mamíferos (no humanos) y fragmentos de carbón (Arnaud, 1985, 1986, 1989, 2000).

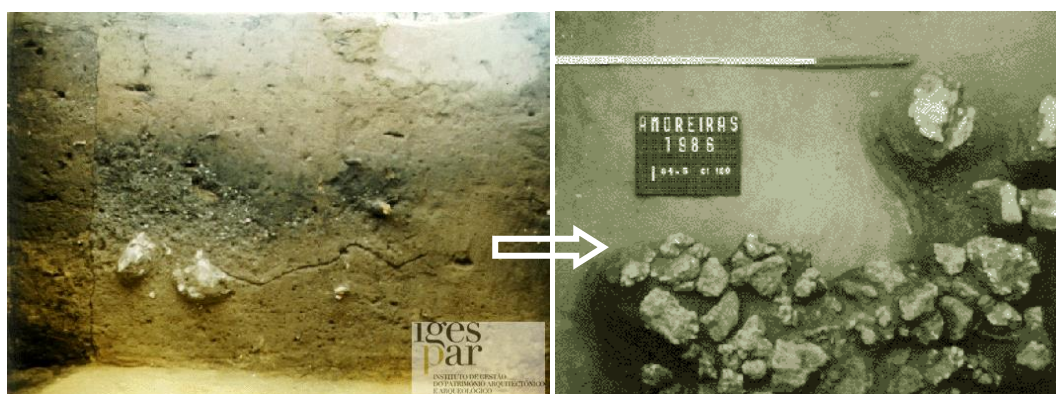


Fig. 5.5.3. Conchero de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado): estratigrafía observada en perfil Sur de los cuadrados G5 e G4 (izquierda). La línea continua indica el nivel de empedrado (cuyo plano puede verse a la derecha) (en Igespar, I.P.- Endovélico, 2010).

Se ha recogido material lítico típicamente mesolítico (principalmente microlitos geométricos, así como algunas laminillas y lascas retocadas, más abundantes núcleos, laminillas y residuos de talle); y algunos fragmentos de cerámica, entre los que destacan siete fragmentos con decoración cardial que, según Arnaud (1986, 2000), refleja la existencia de intercambios entre las comunidades del Neolítico antiguo del litoral, sin que se viera afectado el modo de vida mesolítico (basado exclusivamente en la recolección de recursos vegetales y de moluscos, en la pesca y en la caza).

También se registra la presencia de un segmento de collar hecho a partir de una concha de *Trivia* sp., dos nódulos de ocre rojo y escasos restos humanos. Entre los restos faunísticos destaca el hallazgo de un esqueleto casi completo de un cánido (*Canis* sp.) (Fig. 5.5.3), posiblemente la única especie domesticada en ese momento (Arnaud, 1994; Arnaud y Larson, 1994). La presencia del que es considerado el más antiguo animal doméstico en un contexto mesolítico tardío es perfectamente aceptable, sobre todo si se consideran los paralelos existentes en otros contextos mesolíticos del



norte de Europa, Skateholm—I (Larson, 1996), y de Portugal, Cabeço da Amoreira—Muge (Detry y Cardoso, 2010).

Entre los moluscos recuperados predomina el berberecho (*Cerastoderma edule* y *C. glaucum*) y la almeja (*Scrobicularia plana*). Aparte de estos taxones, Arnaud (2000) refiere la presencia de algunas pinzas de cangrejo, algunas vertebras de peces y un diente de dorada. A continuación se describen los materiales ictioarqueológicos analizados.



*Fig. 5.5.4. Conchero de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado): parte del esqueleto de cánido (Canis sp.) encontrado en la Capa B del cuadrado 26, incrustado en el interior del conchero (en Igespar, I.P.-Endovélico, 2010).*

### 5.5.2. Material y métodos

El material ictiológico presentado en este estudio es el recuperado por J. M. Arnaud durante las excavaciones de 1985 y 1986. Las entidades observadas han sido registradas siguiendo la información de procedencia registrada en las etiquetas de campo que acompañan a los materiales (su distribución espacial se indica en la tabla 5.5.I), si bien la descripción presentada a continuación (véase el apartado 5.5.3. más abajo) los agrupa de acuerdo con los estratos sumariamente descritos por Arnaud (1985) y resumidos en la sección anterior (ver 5.5.1.c. Estratigrafía y cronometría <sup>14</sup>C).

Se han contado y registrado todos los huesos, dientes y fragmentos de huesos/dientes. La identificación de los restos se hizo por comparación con la colección de referencia del IPA-CIPA [LARC]. Los criterios y la nomenclatura utilizados son los indicados en la sección general de metodología presentada en esta memoria de investigación, al igual que los criterios osteométricos (véase sección 4). Las medidas, tomadas con calibre digital (precisión 0,01 mm), se encuentran listadas al final de este apartado (Tabla 5.5.V).

Utilizando la medida de la altura del cuerpo del premaxilar (M3) y la fórmula de regresión correspondiente (ver Desse y Desse-Berset, 1996:  $y = 69,816 + 20,883x$   $R = 0,98579$ ), se ha estimado la talla (LS: longitud estándar) de *Sparus aurata* (conforme se indica en la sección 4 de este trabajo).

## 5.5.3. Resultados

*i) Número de restos y distribución*

Se ha analizado un total de 21 restos. El material procede fundamentalmente del estrato B2 (71.4%, N= 15), encontrándose el 9.5% (N= 2) en cada una de las capas A2 y B3, y un 4.8% (N= 1) en cada uno de los estratos B y C2 (Tabla 5.5.I).

Lateralmente, las mayores acumulaciones de material se registran en las cuadrículas I-H5 (19%, N= 4), y en Q5 y Q26 (donde cada una representa el 14.3%, N= 3). En cada una de las cuadrículas I-G5, Q22, Q28, Q29 y R23 se registra el 9,5% (N= 2) de los restos. Además de éstos, se registra un único resto ictiológico en R23 (9.5%, N=1) (Tabla. 5.5.I).

Del total analizado se ha identificado el 76.2% (N=16), quedando el restante incluido en la fracción no determinada (23.8%, ND=5).

*ii) Preservación*

Los restos analizados se encuentran bien preservados, aunque en un 85.7% (n= 18) de los casos se aprecian marcas de fractura reciente, probablemente causadas durante el período de almacenamiento. Se registran marcas de alteración térmica en el 9.5% (n= 2) de los casos observados, y el 4.8% (n= 1) presenta señales de deformación (Tabla 5.5.II).

*iii) Representatividad esquelética*

Los elementos esqueléticos más representados son las vértebras, que suponen el 73.7% (N= 14). Los huesos craneales representan el 21.1% (N= 6), y los elementos esqueléticos de los miembros, el 5.3% (N= 1) (Tabla 5.5.III). A continuación se desglosa el material recuperado en cada una de las capas arqueológicas.

	Cuadrícula										Total	
	I-G5	I-H5	Q5	Q22	Q23	Q26	Q28	Q29	Q31	R23		
<b>A2</b>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	9,5%
<b>B</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,8%
<b>B2</b>	-	1	-	2	3	3	2	2	-	2	15	71,4%
<b>B3</b>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	9,5%
<b>C2</b>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,8%
<b>Total</b>	1 4,8%	4 19,0%	1 4,8%	2 9,5%	3 14,3%	3 14,3%	2 9,5%	2 9,5%	1 4,8%	2 9,5%	<b>21</b>	<b>100%</b>

Tabla 5.5.I. Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en Cabeço das Amoreiras: número de restos por cuadrícula y capa arqueológica.

	% (NTR= 21)	Casos observados
Deformación	4,8	1
Fractura reciente	85,7	18
Quemados	9,5	2

Tabla 5.5.II. Caracterización general del material analizado: principales atributos tafonómicos observados en los restos ictioarqueológicos de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado).

	Cráneo			Columna vertebral							Otros	n %	
	HMD	PM	d(mol)	VPC7	VPC7-8	VC10	VC12	VPC	VC	V	r		
Chondrichthyes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	4,8
Sparidae													
<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	4,8
<i>Pagrus auriga</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4,8
<i>Sparus aurata</i>	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	23,8
cf. Sparidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	4,8
Mugilidae													
<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	9,5
Mugilidae	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	3	14,3
cf. Mugilidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	9,5
ND	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	5	23,8
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>100</b>
	<b>6 (28.6%)</b>			<b>14 (66.7%)</b>							<b>1 (4.8%)</b>		

Tabla 5.5.III. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado) Clave: d= Dientes aislados; HMD= Hiomandibular; ND= No determinado; PM= Premaxilar; r= Radios de las aletas; VC= Vértebras caudales; VPC= Vértebras precaudales; V= Vértebras indiferenciadas.

### 5.5.3.a) Estrato A

#### SPARIDAE

*Pagrus auriga* ■ Hurta, pargo sémula

Pargo-sémula ■ Redbanded seabream

Constituye el 100% (n= 1) del total identificado en el Estrato A. El elemento esquelético identificado es una vértebra precaudal número 7-8 (recuperada en Q31), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.5.IV). Se registran planos de fractura reciente en el elemento analizado.

#### NO DETERMINADOS

Recuperado de Q5, se registra un fragmento del hueso hiomandibular (parte de porción correspondiente a la parte dorsal del hueso) que presenta un plano de fractura reciente. Aunque su morfología recuerda a la de los espáridos, la falta caracteres anatómicos inequívocos

(concretamente, por fractura reciente de la cabeza articular y del margen superior del proceso opercular), impide precisar su identificación taxonómica.

#### 5.5.3.b) Estrato B

### CHONDRICHTHYES

Chondrichthyes ■ Condriictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Representan el 7.1% ( $n=1$ ) del total identificado en el Estrato B (Tabla 5.5.IV). Aunque no ha sido posible una identificación taxonómica más exacta, se considera el elemento vertebral recuperado en Q29 en la estimativa del NMI por ser éste el único resto que documenta la presencia de peces de la Clase Chondrichthyes (NMI=1. Tabla 5.5.IV).

### SPARIDAE

*Diplodus vulgaris* ■ Sargo mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Representa 7.11% ( $n=1$ ) del total identificado en el Estrato B (Tabla 5.5.IV). El elemento esquelético identificado es una vértebra caudal número 10 (en B—Q28), que evidencia la presencia de al menos un individuo de esta especie (NMI=1) (Tabla 5.5.IV). Aunque el elemento analizado presenta algunas marcas de fractura reciente, ha sido posible tomar las medidas indicadas en la tabla 5.5.V.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Los elementos asignables a dorada constituyen 28.6%% ( $n=4$ ) de los elementos esqueléticos obtenidos en la capa B (Tabla 5.5.IV). Se han identificado  $n=2$  premaxilares izquierdos (en B2—R23) y  $n=1$  premaxilar derecho (en B2—Q28). Además de estos huesos, se registra la presencia de  $n=1$  diente suelto (molariforme grande) (en B3—I-H5/90-100).

Siguiendo el método convencional de estimativa del NMI—que utiliza los elementos pares del esqueleto, separándolos en homólogos izquierdo y derecho, y utilizando el número mayor de éstos como unidad de cálculo (White, 1953), en el Estrato B se documenta la presencia de al menos dos individuos (NMI=2) (Tabla 5.5.IV).

A pesar de que los elementos identificados presentan marcas de fractura reciente, la medida de la altura del cuerpo del premaxilar (M3— ver listado en la Tabla 5.5.V), ha permitido estimar los tamaños individuales (LS: longitud estándar) de *Sparus aurata* documentados en Cabeço das Amoreiras.

Como puede verse en la figura 5.5.4, los premaxilares izquierdos (en B2—R23 y Q28) indican la presencia de NMI=2 individuos de talla distinta: uno de 187 mm y otro de 222 mm LS (Fig. 5.5.4). Por lo que respecta a la talla estimada a partir del premaxilar derecho (en B2—R23), se observa una

diferencia de 5mm respecto a la LS estimada para su homólogo teórico [el PM izquierdo, recuperado en R23]- Ls= 227 mm. Aunque se ha ponderado la presencia de un tercer individuo, no se considera la diferencia suficientemente significativa, y se ha optado por mantener el NMI estimado convencionalmente. Este arbitraje se basa en los siguientes razonamientos:

- El primero es que un mismo individuo puede presentar ligeras variaciones en las dimensiones de sus huesos homólogos laterales (asimetría bilateral), lo cual introduce una cierta desviación en las estimativas de la talla en base a la osteometría;
- Si además de este particular se considera el error que siempre lleva la estimativa de tallas a partir de restos arqueológicos (sea por cuestiones de preservación, de representatividad de la muestra, o de la misma toma de las medidas), la diferencia de 5mm entre las talla estimadas no es lo bastante considerable para asegurar que los premaxilares izquierdo y derecho procedan de individuos distintos.
- Por último, y como corolario de lo mencionado, cabe referir que, a simple vista, los premaxilares izquierdo y derecho (en Q28 y R23) presentan dimensiones semejantes (lo cual también se pone de manifiesto en la variación de las medidas tomadas  $\approx 0,15$  mm) (Tabla 5.5.V).

Asumiendo como acertada la estimativa del NMI, los restos de *Sparus aurata* indican la dispersión de los restos de un mismo individuo en, por lo menos, dos de las cuadrículas excavadas (R23 y Q28).

La distribución de las tallas de *Sparus aurata* estimada en el estrato B es la presentada en la figura 5.5.5: dos individuos distribuidos entre las clases de tamaño 100-200 mm LS (NMI= 1), y  $\approx 200$ -300 mm LS (NMI= 1) (Fig. 5.5.5).

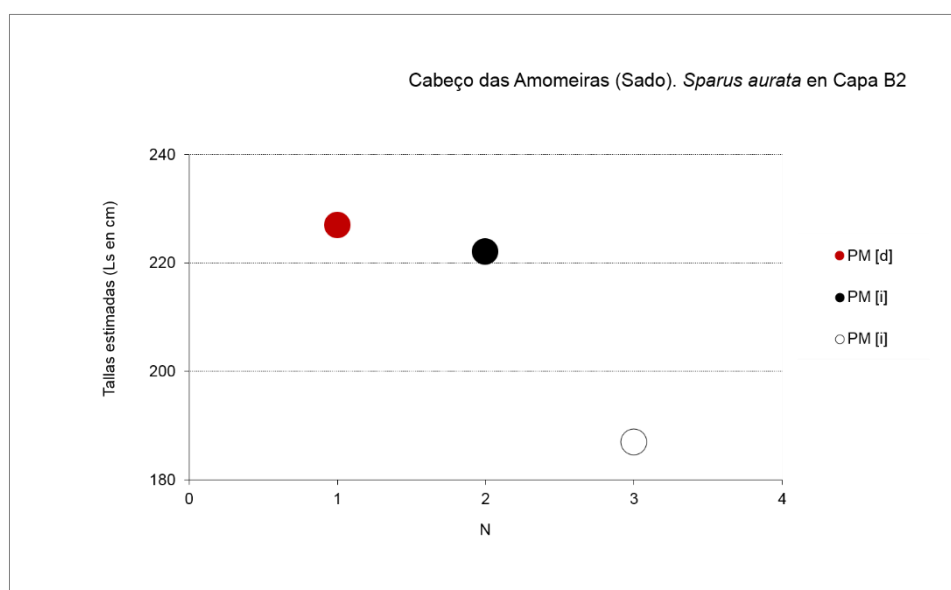


Figura 5.5.5. Cabeço das Amoreiras – Estrato B2. Estimativa de la longitud estándar (Ls) de *Sparus aurata* a partir de los n= 3 premaxilares (PM) recuperados en la Capa B2 de Cabeço das Amoreiras. Resultados obtenidos a partir de la medición de la altura máxima del cuerpo premaxilar (véase Desse y Desse, 1996). PM—premaxilar; [d]—derecho; [i]—izquierdo.

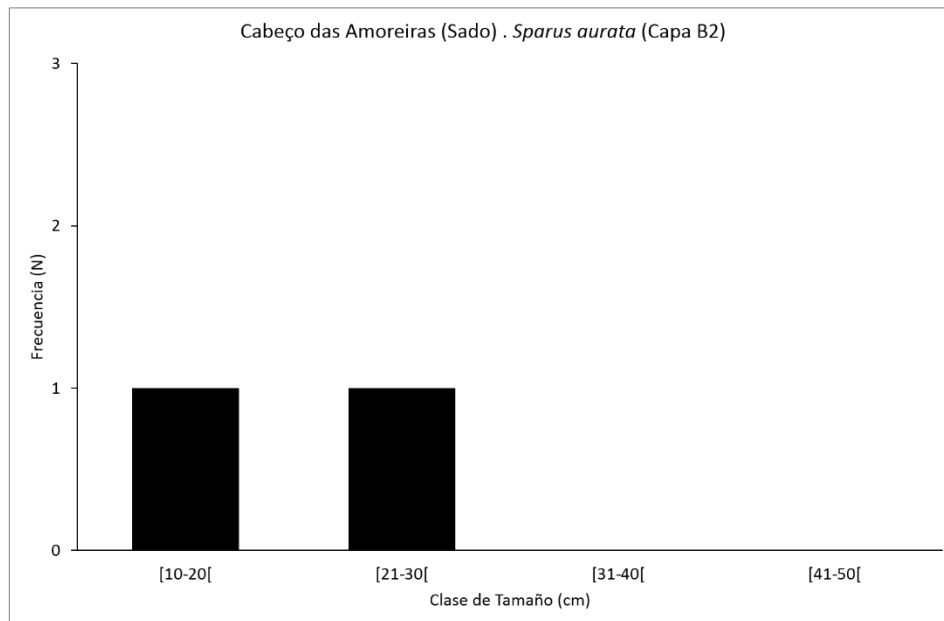


Figura 5.5.6. Distribución de las tallas (longitud estándar—*Ls*) de *Sparus aurata* estimadas en la Capa B2 de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado).

cf. *Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Constituyen un 7.1% ( $n=1$ ) de los restos identificados en la capa B2 de Cabeço das Amoreiras (Tabla 5.5.IV). Se reconoce una vértebra (procedente de Q26), en la que se aprecian marcas de fractura reciente.

Aunque la limitación impuesta por la fractura reciente del hueso no permite una identificación taxonómica precisa, es probable que se trate de uno de los taxa ya documentados en el Estrato B2 (*Diplodus vulgaris* o *Sparus aurata*).

## MUGILIDAE

*Chelon labrosus* ■ Corcón

Taíinha-liça ■ Thick-lipped grey mullet

Representa el 14.3% ( $n=2$ ) de los restos identificados en el Estrato B (Tabla 5.5.IV). Los elementos esqueléticos reconocidos son:  $n=1$  vértebra precaudal número 7 (en B3—Q22/limpieza) y  $n=1$  vértebra caudal número 12 (en B3—I-H5/90-100), aparentemente oscurecida por la acción del fuego.

Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mullet

Incorporan el 21.4% ( $n=3$ ) del total identificado en el Estrato B (Tabla 5.5.IV). El material identificado corresponde a  $n=2$  vértebras (en B2—Q 22 y Q26), una de las cuales (la recuperada en Q26) presenta deformación lateral, posiblemente causada por carga mecánica estática. El tercer elemento identificado es  $n=1$  vértebra precaudal de rango indeterminado (en Q23).

cf. Mugilidae ■ Lisas

Tainhas ■ Mulletts

Constituyen el 14.3% ( $n=2$ ) del total identificado en el Estrato B (Tabla 5.5.IV). Se reconoce  $n=1$  vértebra de la región precaudal (recuperada en B–I5/60-80) y  $n=1$  fragmento de vértebra (en B2–Q23). Los elementos analizados presentan planos de fractura reciente (presumiblemente producidos durante la excavación y/o almacenamiento), que hacen que su identificación taxonómica se tome con precaución.

#### NO DETERMINADOS

En B2, la fracción no determinada incluye un total de cuatro restos no identificados taxonómicamente (ND=4) (Tabla 5.5.IV). Todos los elementos esqueléticos analizados presentan marcas de fractura reciente:  $n=1$  fragmento de vértebra precaudal (en B2–Q23);  $n=2$  fragmentos de vértebra indiferenciada (en B2–I-H5, una de las cuales en el nivel 80-90);  $n=1$  fragmento de vértebra indiferenciada (en B2–Q29); y un radio espinoso ( $n=1$ , en B2–Q26).

#### 5.5.3.c) Estrato C

#### SPARIDAE

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

La dorada representa el 100% de los restos identificados en este estrato. El elemento esquelético identificado es un diente molariforme (en C2–I-H5/130-140), que documenta la presencia de un individuo de la especie en el Estrato C2 (NMI=1) (Tabla 5.5.IV).

Taxa	Estrato A				Estrato B				Estrato C			
	N	%	NMI	%	N	%	NMI	%	N	%	NMI	%
CHONDRICHTHYES												
Chondrichthyes	–	–	–	–	1	7,1	1	20,0	–	–	–	–
TELEOSTEI												
Sparidae												
<i>Diplodus vulgaris</i>	–	–	–	–	1	7,1	1	20,0	–	–	–	–
<i>Pagrus auriga</i>	1	100,0	1	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sparus aurata</i>	–	–	–	–	4	28,6	2	40,0	1	100,0	1	100,0
cf. Sparidae	–	–	–	–	1	7,1	*	*	–	–	–	–
Mugilidae												
<i>Chelon labrosus</i>	–	–	–	–	2	14,3	1	20,0	–	–	–	–
Mugilidae	–	–	–	–	3	21,4	*	*	–	–	–	–
cf. Mugilidae	–	–	–	–	2	14,3	*	*	–	–	–	–
N	1	100,0	1	100,0	14	100,0	5	100,0	1	100,0	1	100,0
ND	1				4				–			
<b>NTR</b>	<b>2</b>				<b>18</b>				<b>1</b>			

Tabla 5.5.IV. Listado de los taxones identificados y de sus frecuencias relativas en los Estratos A, B (incluyendo los estratos B, B2, y B3), y C2 de Cabeço das Amoreiras (S. Romão do Sado): número de restos identificados por taxón ( $n$ ) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el

número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Indica que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género/ familia, por lo que no se incluyen en los recuentos del NMI.

#### 5.5.4. Discusión

Comparado con los demás yacimientos de los periodos Boreal y Atlántico analizados en esta memoria de investigación (yacimientos de Estremadura, Valle del Sado, y Costa Suroeste), Cabeço das Amoreiras es el que presenta el menor número de restos ictiológicos ( $n= 21$ ), así como también la asociación íctica menos diversificada. Entre los taxones identificados se registra la presencia de Chondrichthyes, de varias especies de espáridos (Sparidae: *Diplodus vulgaris*, *Pagrus auriga*, *Sparus aurata*), y de lisas (Mugilidae: *Chelon labrosus*) (Tabla 5.5.IV.).

Las lisas (Mugilidae) representan el 50% ( $n= 7$ ) de los restos identificados en el estrato B, aunque son los espáridos (Sparidae) los que documentan el mayor número mínimo de individuos (NMI= 60%) (Fig. 5.5.6). Las características morfológicas, y en especial la robustez, que presentan los elementos esqueléticos de los espáridos (concretamente algunos huesos de las mandíbulas, como es el caso del premaxilar, que representa el 23.5% de los elementos esqueléticos recuperados en Cabeço das Amoreiras: Tabla 5.5.III), en cierto modo explican el incremento ocurrido en la frecuencia de sus restos.

Hay una ausencia total de marcas de corte; por tanto, de entre los criterios sintetizados por Zohar *et al.* (2001), la presencia de elementos quemados (9,5%,  $n= 2$ ) (Tabla 5.5.II) es quizá el único que permite inferir una captura y manipulación antropogénica de los peces (ya sea como resultado de preparación para consumo, o de limpieza y manutención del espacio). La deformación lateral observada en uno de los elementos (4.8%,  $n= 1$ ) (Tabla 5.5.II) indica que una parte del material ha sufrido carga mecánica estática tras su enterramiento (fase fosildiagenética), presumiblemente mientras conservaba materia orgánica suficiente para deformarse sin sufrir fracturas. Así, es posible suponer un rápido enterramiento de los restos (antes de su desecación a la intemperie o exposición a posibles carroñeros) y una presión considerable sobre los sedimentos que contuvieron esos restos (posible circulación de personas y/o animales sobre los mismos).

Al efectuarse esta presión, además de ser responsable por la deformación de algunos de los restos enterrados, puede haber causado la migración vertical de los restos en la secuencia excavada (reelaboración). Aunque no es posible confirmarla en este estudio, puede suponerse su dispersión lateral, como parece indicar la presencia en dos cuadrículas distintas (Q y R) de dos dentarios de *Sparus aurata* que pueden pertenecer a un mismo individuo (Fig. 5.5.4).

El corcón, *Mugil cephalus*, es una especie estuarina/costera con distribución en las principales cuencas hidrográficas portuguesas, donde también penetra en ambientes dulciacuícolas (Farrugio 1977, Almeida 1996). Si bien la ecología de las especies puede servir de indicador, en casos como éste, la manera más exacta de diferenciar la explotación de distintos hábitats (marino vs. continental) es mediante el análisis químico de los huesos, midiendo las variaciones en los isótopos de estroncio (Sr) ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) (Doufour y Gerdeaux, 2001).



Los espáridos son peces típicamente litorales que presentan dos estrategias ecológicas distintas: aunque algunas especies son pelágicas, la mayoría son, sin embargo, estrictamente necto-bentónicas (es decir, nadan cerca del fondo en el que se alimentan). Gregarios, los espáridos pueden formar cardúmenes de dimensión variada o presentar un gregarismo más difuso, si bien raramente se observan individuos aislados. Aunque son exclusivamente marinos, durante la primavera muchas especies, como la dorada (*Sparus aurata*), suelen encontrarse en los estuarios y lagunas costeras (zonas que utilizan como lugar de freza y de alimentación).

Por lo que respecta al hábitat, los taxones representados (pargos, doradas, y corcón) combinan su asiduidad entre los fondos rocosos y los arenosos, donde atacan bancos de moluscos y pequeños peces, por lo que sería viable su captura en estas mismas zonas.

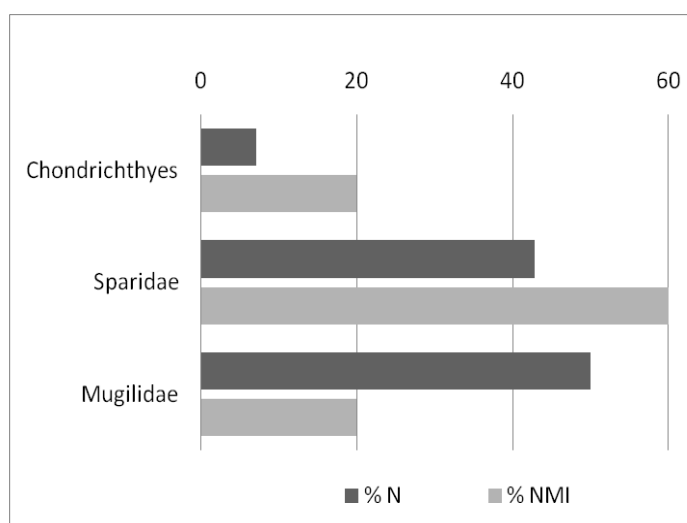


Fig. 5.5.7. Frecuencias relativas registradas para los taxones identificados en el Estrato B de Cabeço das Amoreiras (Concheiro de São Romão). Taxones agrupados a nivel de familia. Porcentajes presentadas respecto al número de restos identificados (N) y al Número mínimo estimado de individuos (NMI).

#### 5.5.4. Conclusión

Pese al reducido número de restos recuperado ( $n=21$ ), la asociación íctica identificada en Cabeço das Amoreiras apunta hacia la explotación del estuario y/o la zona costera adyacente como zonas probables para la obtención de los recursos pesqueros.

Ref.	Procedencia	Hueso	Taxa	Medidas (mm)			
				M1	M2	M3	M4
23	Capa B3. Cuad.I-H5 (Nivel 90-100)	V12	<i>Chelon labrosus</i>	7,00	6,65	9,28	-
20	Capa B2. Cuad.Q22 (Limpieza)	V7	<i>Chelon labrosus</i>	7,09	7,74	11,51	-
22	Capa B2. Cuad.Q29	V	Condrihthyes indet.	8,52	9,84	4,75	-
14	Capa B2. Cuad.Q28	V10	<i>Diplodus vulgaris</i>	6,34	6,65	8,06	-
25	Capa B2. Cuad.Q23	VPC	Mugilidae indet.	7,18	7,58	-	-
25	Capa B2. Cuad.Q23	VPC	Mugilidae indet.	7,42	7,94	-	-
13	Capa B2. Cuad.Q22	VC	Mugilidae indet.	2,96	2,96	5,15	-
9	Capa A2. Cuad.Q31	V7-8	<i>Pagrus auriga</i>	9,56	9,94	10,22	-
21	Capa B2. Cuad. R23	PM [d]	<i>Sparus aurata</i>	23,08	-	8,03	9,88
12	Capa B2. Cuad. Q28	PM [i]	<i>Sparus aurata</i>	-	-	6,74	8,13
21[SMG4]	Capa B2. Cuad. R23	PM [i]	<i>Sparus aurata</i>	-	-	7,88	-
19[SMG5]	Capa B2. Cuad.Q26	V	cf. Sparidae	3,64	3,69	4,57	-

Tabla 5.5.V. Ictiofauna de Cabeço das Amoreiras: datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver la figura 4. 11 patente en la sección 4.5 de este trabajo). Hueso: VPC—vértebra precaudal; VC—vértebra caudal; PM—premaxilar; [d]—derecho; [i]—izquierdo. Criterios osteométricos: Vértebras M1—altura máxima del cuerpo vertebral; M2— anchura máxima del cuerpo vertebral; M3—extensión máxima del cuerpo vertebral; PREMAXILAR: (1) longitud del cuerpo, (2) altura máxima, (3) altura media del cuerpo, (4) altura máxima del cuerpo (adaptado de Desse y Desse, 1996).



## 5. RESULTADOS

### 5.6. Análisis ictioarqueológico de Samouqueira-I

#### 5.6.1. Introducción

##### 5.6.1.a) Marco geográfico y descripción

Samouqueira-I es uno de los más extensos yacimientos mesolíticos de la costa suroeste de Portugal. Ubicado en territorio del *Parque Natural do Sudoeste Alentejano y Costa Vicentina (PNSACV)*, el yacimiento se encuentra en un acantilado de cerca de 10 m de altura, junto a la playa con el mismo nombre [Samouqueira], situada a unos 2 km al norte de Porto Covo (Silva y Soares, 1981) (Fig. 5.6.1).

El yacimiento se caracteriza por ser un depósito de conchero que, junto al de Fiais (presentado en la sección 5.7. de este trabajo), es el que más información faunística aporta para el mesolítico de la región suroeste (Soares, 1996).

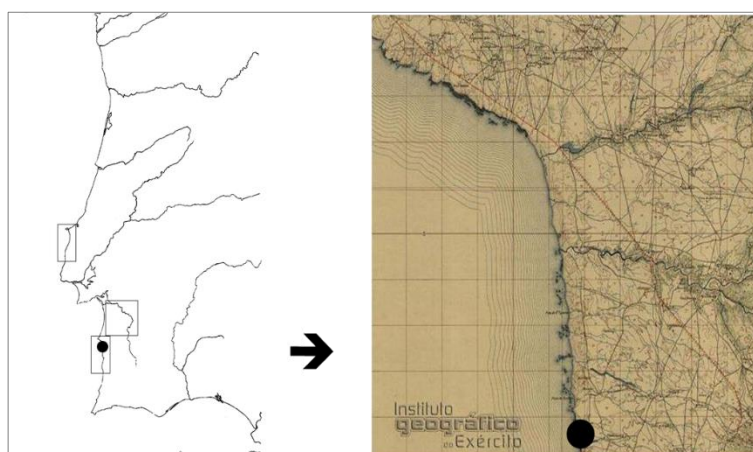


Fig.5.6. 1 Ubicación de Samouqueira en la Carta Militar de Portugal, 1:25.000 (hoja 526: Provença, Sines), *Serviços cartográficos do Exército* (derecha). Mapa de Portugal con indicación de las regiones de estudio y la ubicación de Samouqueira-I (izquierda).

##### 5.6.1.b) Historia de las investigaciones

El yacimiento fue descubierto por C. T. Silva y J. Soares (MAEDS) en la década de 1970, a consecuencia del hallazgo de artefactos líticos en la superficie de una propiedad agrícola (Silva y Soares, 1981). La primera campaña de excavaciones se realiza tres años más tarde (en 1984), en colaboración con D. Lubell (Departamento de Antropología de la Universidad de Alberta, Canadá) (Silva y Soares, 1985; Jackes y Lubell, 1985).

Durante los trabajos de 1984, C. T. Silva y D. Lubell proceden a la implantación de un sistema de cuadrículas de 20m<sup>2</sup> sobre el terreno, efectúan cuatro sondeos de 1m<sup>2</sup> en los sectores XX, XXVI, XXVII y XXVIII, y excavan una zanja de 2m x 7m en el Sector XII (Fig. 5.6.2) (Lubell *et al.* 2004). Durante esta etapa, los arqueólogos verifican que los depósitos culturales se encuentran a lo largo

de la parte expuesta del acantilado, y que todos los bordes del terreno sin cultivar incluyen depósitos *in situ*, hallándose la restante fracción bastante alterada por siglos de erosión (Silva y Soares, 1985; Lubell y Jackes, 1985; Lubell *et al.* 2004).

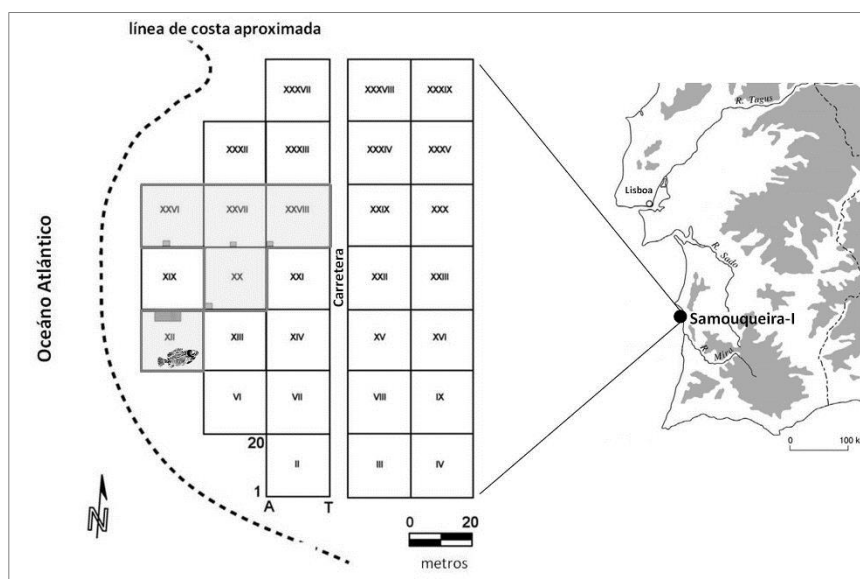



Fig.5.6. 2 Plano de Samouqueira-I tras la proyección del sistema de sectores y cuadrículas en el terreno. Las manchas en gris señalan la localización de los sondeos efectuados.  —Señala el sector XII, donde se han realizado los sondeos que han posibilitado recuperación de los restos ictioarqueológicos analizados en este estudio. Basado en la hoja 526 (Provença; Sines) de la carta Militar de Portugal 1:25.000, Serviços cartográficos do Exército. Modificado de Lubell *et al.* (2004).

Lamentablemente, la cooperación entre los arqueólogos portugueses y canadienses se rompería por desacuerdo entre partes sin que concluyera la investigación conjunta.

Los trabajos efectuados en el año siguiente (1985) son enmarcados en el proyecto de investigación denominado “*Transição das comunidades recolectoras e caçadoras para as de economia de produção de alimentos no Sul de Portugal*”, y se realizan bajo la responsabilidad de C. T. Silva y J. Soares.

Algo más tarde, el yacimiento sería objeto de una campaña de prospecciones (en el año de 1989), pero es entre los años de 1992-1993 que C. T. Silva y J. Soares realizan nuevas campaña de excavación para dar continuidad a los trabajos realizados años antes, confrontando en otras áreas del depósito las principales observaciones estratigráficas, tipológicas y faunísticas. Para ello se procede a la apertura de un segundo perfil, excavando en sucesivos niveles artificiales agrupados en capas naturales. Con este perfil se logra confirmar mucho de lo observado en el año de 1984, detectando óptimos de ocupación mesolítica en la Capa 3 (Soares, 1996).

#### 5.6.1.c) Integridad del depósito arqueológico y secuencia estratigráfica

Pese a la erosión que afecta al litoral donde se ubica, a mediados de los años de 1995 el yacimiento presentaba una superficie de aproximadamente 15.000 m<sup>2</sup> (Soares, 1996). Soares (1996) y Lubell *et al.* (2004) son unánimes cuando refieren que el depósito arqueológico (con un máximo de 76 cm de profundidad y tres capas identificadas, de techo a base, C1 - C3), se encuentra

muy alterado por un conjunto de procesos geomorfológicos y por el cultivo del terreno durante años. Lubell *et al.* (2004) señalan que ni las observaciones realizadas en el campo ni incluso los análisis granulométricos permiten distinguir la secuencia estratigráfica: “*Artifacts and faunal remains were found scattered throughout the excavated deposits of the test pits and the main trench, but the absence of visible stratigraphy made it impossible to discern a stratigraphic sequence in the field. Our observations suggest obliteration of color and texture distinctions by a combination of geomorphic processes and disturbance from cultivation over many years. Neither the grain-size profiles determined in the laboratory from bulk samples taken during the field season, nor the size distribution of lithic artefacts, show patterning that reflects vertical redistribution.*” (Lubell *et al.* 2004: 211).

Pese a la alteración de los depósitos, Lubell y Jackes (1988) y Lubell *et al.* (2004), indican la existencia de zonas en las que los objetos y la gran cantidad de conchas de moluscos todavía se encuentran *in situ*, como es el caso de la Capa 3A.

#### 5.6.1.d) Cronología <sup>14</sup>C

Existen tres dataciones de radiocarbono disponibles para las capas C2A y C3 de Samouqueira-I (accesoriamente puede consultarse la Tabla 1.I en la sección 1 de este trabajo, donde se presenta y discute el listado de las dataciones obtenidas para los yacimientos estudiados):

- Capa 2A

- 1) 5190±130BP (BETA11722) (huesos de mamífero terrestre recuperados en E19-XII. Lubell *et al.*, 2004); y
- 2) 6370 ± 70BP (TO -130) (restos humanos parcialmente *in situ* en F20-XII. Soares y Silva, 2000; Lubell *et al.*, 2004). Tras aplicar una corrección de 75%DR determinada por los resultados isotópicos (con valores que indican el consumo de animales marinos y terrestres), Lubell y Jakes (1988: 131) aplican una corrección de 75%DR tras la que se obtiene una datación de 6800-6633 cal BP (1σ) (ver Tabla 1.I).

- Capa 3

- 3) 7520±60BP (ICEN 729) (muestra de *Patella* sp. recuperada en P2-XXXI). Corregida para el efecto de reservorio oceánico, esta datación resulta en 7140±70BP (Soares, 1996)

#### 5.6.1.e) Registro material

##### i) Enterramientos humanos

Han sido recuperados restos parcialmente *in situ* de dos individuos enterrados en la C2A (Lubell y Jakes, 1988), de los que se ha obtenido una datación por radiocarbono (ver *supra*).

##### ii) Lítico

El conjunto lítico presenta dos secuencias de producción distintas. La primera está basada en la grauvaca de grano fino (cantos que pueden haber sido recuperados en la playa localizada cerca del

yacimiento), utilizada principalmente para la producción de un componente macrolítico, que consiste sobretudo en la obtención de escamas a partir del núcleo de los guijarros por percusión directa (Soares, 1996; Lubell *et al.* 2004).

La segunda secuencia de producción utiliza una variedad de materiales de grano fino o cristalino que, a excepción de la cuarcita de grano fino, no se encuentran disponibles localmente en la actualidad. Estas materias primas han sido utilizadas casi exclusivamente en la producción del componente microlítico del conjunto, aunque la grauvaca se haya utilizado para un pequeño número de laminillas y algunas láminas. La preparación de núcleos ha sido mínima, y las laminillas han sido sacadas de los núcleos combinando la percusión directa e indirecta. El número de utensilios retocados es limitado y consiste principalmente en piezas microlíticas, especialmente geométricas (trapezios, triángulos y segmentos) (Soares, 1996; Lubell *et al.* 2004).

### *iii) Macrorestos vegetales*

Aunque se han recuperado algunos fragmentos de carbón, la preservación de los vegetales originales es tenue. De los 53 restos recuperados, el 54% ( $n=29$ ) son restos de *Pinus* sp. / cf. *Pinus* sp., y menos del 2% ( $n=1$ ) corresponde a *Juniperus* sp. Los restos de coníferas representan un 28% ( $n=15$ ); las plantas leñosas indeterminadas, algo más del 7% ( $n=4$ ), al igual que los restos no identificables (más del 7%.  $n=4$ ) (C.T.Shay y J.Zwiazek, cit. en Lubell *et al.* 2004: 222).

### *iv) Fauna*

El conjunto faunístico recuperado incluye peces, invertebrados marinos y mamíferos terrestres, cuyas identificaciones han sido realizadas por A. Gautier y A. Lentacker (Lubell *et al.* 2004; Lentacker, 1991).

Entre los mamíferos, el listado presentado por Lubell *et al.* (2004: 212) pone de manifiesto el aprovechamiento de algunas especies salvajes: conejo (*Oryctolagus cuniculus*), ciervo (*Cervus elaphus*), jabalí (*Sus scrofa* – sobre todo individuos jóvenes), liebre (*Lepus capensis*), lobo (*Canis lupus*), zorro (*Vulpes vulpes*), lince (*Lynx pardina*), gato bravo (*Felis sylvestris*) y auroque (*Bos primigenius*) (Lubell *et al.* 2004: 212). Además de estos, se encuentran restos de tortuga (*Chelonia mydas*), lagartos y algunas aves indeterminadas (Lubell *et al.* 2004).

Por lo que respecta a los invertebrados marinos, Soares (1996) indica que éstos constituyen un 90% en el contexto de la gran diversidad de recursos faunísticos recuperados en la C3 (cuadrado E18), donde el mejillón (*Mytilus* sp.), la púrpura (*Thais haemastoma*) y la lapa (*Patella* sp.) son las especies dominantes (Soares, 1996: 116). Además de éstas, refiere la presencia de berberecho (*Cerastoderma edule*), que interpreta como prueba de que la actividad de marisqueo podía alcanzar áreas alejadas del poblado; playas arenosas en la desembocadura de cursos de agua, como la de la ribera de Burrinho, 2 km más al norte. Aparte los mencionados, en porcentajes menores se registra la presencia del percebe (*Pollicipes cornucopia*), propio de medios marinos rocosos (Soares, 1996: 116).

En el trabajo de Lentacker (1991), aunque no se especifica la procedencia de los restos, se puede consultar un listado más completo que, además de los marinos, incluye invertebrados terrestres (Lentacker, 1991) (Tabla 5.6.I).

FAUNA	MT	S
<b>Bivalvia (marien)</b>		
<i>Striarca lactea</i>	-	RR
<i>Glycymeris glycymeris</i>	-	RR
<i>Mytilus</i> sp.	FF	FF#
<i>Palliolus</i> sp.	RR	-
<i>Ostrea edulis</i> / <i>Crassostrea angulata</i>	RR	RR
<i>Cardita calyculata</i>	RR	-
<i>Cerastoderma edule</i>	R	R
<i>C. glaucum</i>	R	R
<i>Venus verrucosa</i>	-	RR
<i>Venerupis decussata</i>	-	RR
<i>Irus irus</i>	RR	-
<i>Donacilla cornea</i>	-	RR
<b>Gastropoda (marien)</b>		
<i>Patella</i> sp.	F	FF #
<i>Diodora graeca</i>	-	RR
<i>Calliostoma conulus</i>	-	RR
<i>Calliostoma</i> sp.	-	RR
<i>Gibulla</i> sp.	R	R
<i>Osilinus</i> sp.	RR	R
<i>Tricolia picta</i>	RR	-
<i>Bivonia</i> sp.?	RR	-
<i>Bittium reticulatum</i>	RR	RR
<i>Cerithiopsis</i> sp.	-	RR
<i>Trivia europaea</i>	-	RR
<i>Luria lurida</i>	-	RR
<i>Charonia lampas</i> / <i>Thais haemastoma</i>	F	RR
<i>Ocenebrina edwardsi</i>	R	R
<i>Cerastostoma erinaceum</i>	-	RR
<i>Buccinum</i> sp.	RR	RR
<i>Hinia reticulata</i>	R	-
<i>Hinia</i> sp.	R	R
<b>Gastropoda (land)</b>		
<i>Monacha cantiana</i>	RR	-
<i>Cochlicella acuta</i>	RR	RR
<i>C. conoides</i>	RR	RR
<i>Theba pisana</i>	R	R
<i>Zenobisella</i> sp.	-	R
niet geïdentificeerd	RR	RR
<b>Gastropoda (zoetwater)</b>		
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	-	R
<b>Crustacea</b>		
<i>Lepas anatifera</i>	R	R
<i>Balanus balanoides</i> ?	R	R
<i>Carcinus maenas</i> ?	R	R
<b>Niet geïdentificeerde Echinoidea</b>	R	R
<b>Pisces</b>		
<i>Lamna nasus</i>	-	RR
<i>Galeorhinus galeus</i>	-	RR
<i>Galeiformes</i>	-	R
<i>Myliobatis aquila</i>	-	RR
<i>Gadidae</i>	-	RR
<i>Sparus aurata</i>	-	RR
<i>Sparidae</i>	-	RR
<i>Labrus bergylta</i> /	-	RR
<i>L. ossifagus</i>	-	RR
niet geïdentificeerd	-	RR
<b>Reptilia</b>		
<i>Cheloniidae</i> / <i>Dermochelyidae</i>	-	RR
niet geïdentificeerd	-	RR
<b>Aves</b>		
<i>Puffinus gravis</i> /	-	RR
<i>P. diomedea</i>	-	RR
<i>Charadriiformes</i>	-	RR
niet geïdentificeerd	-	RR
<b>Mammalia</b>		
<i>Cryptolestes cuniculus</i>	-	R-F
<i>Lepus capensis</i>	-	RR
<i>Canis lupus</i> /	-	RR
<i>C. lupus</i> f. <i>familiaris</i>	-	RR
<i>Vulpes vulpes</i>	-	RR
<i>Lutra lutra</i> ?	-	RR
<i>Lynx pardina</i>	-	RR
<i>Felidae</i>	-	RR
<i>Sus scrofa</i>	-	R
<i>Cervus elaphus</i>	-	R
<i>Bos primigenius</i>	-	RR

Tabla 5.6. I. Listado del conjunto faunístico identificado por A. Gautier y A. Lentacker. El marco rojo encuadra el conjunto de los peces. Modificado de Lentacker (1991) — Tabla 5: Listado de la fauna recuperada en Medo Tojeiro y en Samouqueira [S].



*v) Estudios previos sobre la ictiofauna*

En lo que respecta a la ictiofauna, no se había realizado, hasta el momento, ningún estudio exhaustivo, aunque en un informe sobre los restos ictiológicos de Samouqueira-I Lentacker (1986) proporciona una lista preliminar de taxones, con indicaciones de parámetros subjetivos de abundancia (por ejemplo: raro, muy raro). La lista de taxones identificados por la autora incluye los siguientes: *Lamna nasus* (muy raro), *Galeorhinus galeus* (muy raro), *Myliobatis aquila* (muy raro), Chondrichthyes (raro), Gadidae (muy raro), Sparidae (muy raro), *Sparus aurata* (muy raro), *Labrus bergylta* / *L. bimaculatus* (muy raro), peces sin identificar (raro) (Lentacker, 1986; 1991) (Tabla 5.6.I).

Cabe señalar que el listado presentado por la autora corresponde al material recuperado en 1984. Como se verá a continuación y se discutirá más adelante (sección 5.6.4), los resultados obtenidos a partir del estudio de los materiales recuperados durante las excavaciones de 1992-1993 despliegan algunas diferencias analíticas que se traducen en diferencias respecto al espectro ictiológico indicado por Lentacker (1986; 1991).

#### 5.6.2. Material y métodos

El material ictiológico analizado en este trabajo es el recuperado en el Sector XII durante las campañas arqueológicas realizadas en los años de 1992-1993 (Fig. 5.6.2). La descripción del material respeta el registro original de procedencia patente en las etiquetas que acompañan el material (e.g.: C1, C2A, C2B, C3; C3B, y C3C) (sección 5.6.3), aunque la discusión adopte la agrupación del material como indican Soares (1996) y Lubell *et al.* (2004); es decir, en tres capas que de techo a base son: C1, C2, y C3.

Los restos fueron recuperados con tamices de 3 mm (C. T. Silva, comunicación personal, 2005). La excavación de las cuadrículas B-G18 incluyó una columna de muestreo (10 litros de sedimento por muestra) a lo largo de toda la secuencia (C2A, C2B; C3; C3A, C3B, y C3C). De este muestreo resultaron  $n=205$  restos analizados.

Las entidades obtenidas se presentaban bien preservadas, en bolsas, con indicación de procedencia. Pese a su buen estado, en algunos casos la coexistencia de concreciones (poco frecuentes) y los planos de fractura reciente (que afectan bastante a las muestras) han impuesto limitaciones en la descripción anatómica y/o asignación taxonómica.

Para la identificación de los restos, además del referencial osteológico del IPA-CIPA [LARC] elaborado para la comparación de las arqueoictiofaunas analizadas (ver sección 4 de este trabajo), se ha utilizado la colección de Ph. Bèarez (MNHN-Paris), principalmente en la identificación de los restos de Chondrichthyes, para la que se consideran algunos de los criterios propuestos por Kozuch y Fitzgerald (1989) (descritos en la sección 4 de este trabajo).

Sobre las unidades de cuantificación y los criterios osteométricos utilizados, el lector los encontrará descritos en la sección general de metodología (sección 4). Las medidas tomadas de los elementos analizados se encuentran listadas al final de la presente sección (Tabla 5.6.X).

En cuanto al cálculo del Número Mínimo de Individuos, el gran número de vértebras de algunas especies supone un problema adicional a la hora de acometer la estimativa del MNI a partir de estos elementos esqueléticos. Por ejemplo, una morena tiene más de 100 vértebras (de las que 42 son precaudales); a excepción de la primera, todas ellas presentan gran similitud entre sí, resultando difícil la precisión de su rango vertebral a partir de elementos aislados. Para poder aproximar el número mínimo de individuos de *Muraena helena* se ha elaborado un perfil raquidiano de las vértebras precaudales 1 a 42 del ejemplar de referencia disponible (CIPA#2050. LT= 78cm), tomando la máxima distancia dorso-ventral del cuerpo vertebral (ver sección 4 de este trabajo). Los resultados obtenidos han sido comparados con la misma medida tomada de las vértebras arqueológicas (véase a continuación la sección de resultados).

Los tamaños (Longitud Total = LT) de *Argyrosomus regius* han sido estimados utilizando los criterios osteométricos y las fórmulas de regresión obtenidas en la general de métodos (sección 4 del presente trabajo), que fueron publicados recientemente (Gabriel *et al.* 2012).

Los tamaños (Longitud Standard = LS) de *Sparus aurata* han sido estimados utilizando los criterios osteométricos y las fórmulas de regresión obtenidas por Desse y Desse-Berset (1996) (consultar sección 4 del presente trabajo).

### 5.6.3. Resultados

#### i) Número de restos y distribución espacial

Se ha analizado un total de 902 restos. El material estudiado procede de las capas C1, C2A, C2B; C3; C3A, C3B, y C3C; excavadas lateralmente en las cuadrículas B-F18, F19, F28 y G18.

Cabe mencionar que algunos elementos ( $n= 15$ ) han sido recuperados en una estructura doméstica, presumiblemente de combustión, identificada en la capa C2B (D18).

Las arqueofaunas se encuentran principalmente en C3A (36.5%,  $n= 329$ ), C2B (29.2%,  $n=263$ ) y C2A (23.1%,  $n= 208$ ), registrándose en menor número en las C3B (4.5%,  $n= 41$ ), C3 (3.4%,  $n= 31$ ), C3C (2.1%,  $n= 19$ ) y C1 (1.2%,  $n= 11$ ). Respecto a su distribución lateral, el material procede sobre todo de las cuadrículas D18 (23.8%,  $n= 215$ ), F18 (23.6%,  $n= 213$ ), E18 (22%,  $n= 198$ ), B18 (11.9%,  $n= 107$ ) y G18 (10.4%,  $n=94$ ), encontrándose en menor número en las cuadrículas C18 (7.4%,  $n= 67$ ), F19 (0.8%,  $n= 7$ ) y F28 (0.1%,  $n=1$ ) (Tabla 5.6.II).

#### ii) Preservación

El material analizado se presenta, en general, bien preservado. Aun así, la observación macroscópica de las entidades recuperadas permitió registrar una serie de alteraciones en las superficies óseas. Como se muestra en la Tabla 5.6.III, el 61.3% ( $n= 553$ ) de los elementos

observados presenta marcas de fractura reciente, producidas presumiblemente durante el proceso de recuperación, así como durante el acondicionamiento; el tiempo pasado entre la excavación y este estudio habrá sido determinante para producir las fracturas recientes en las entidades observadas. Las marcas de raíces afectan al 25.3% ( $n= 228$ ) de las entidades observadas, y las marcas de disoluciones al 17.8% ( $n= 161$ ). Además de éstas, se aprecian marcas de alteración térmica en 13.4% ( $n= 121$ ) de los casos. La meteorización es otro proceso que afecta los elementos observados, registrándose marcas de la misma en el 8.1% ( $n= 73$ ) de los casos. Las concreciones y deformaciones registran, respectivamente, 3% ( $n= 27$ ) y 0.6% ( $n= 5$ ) de los casos observados (Tabla 5.6.III).

### *iii) Frecuencia esquelética*

A semejanza de lo observado en muchos de los yacimientos analizados en esta memoria de investigación, también en Samouqueira-I las vértebras constituyen los elementos esqueléticos más frecuentes, representando aquí un 86.3% ( $n= 778$ ) de los elementos esqueléticos estudiados. Además de éstos, se registran huesos (o fragmentos de los mismos) del cráneo y de la cintura escapular; más concretamente: basioccipital y otras partes de neocráneo; premaxilar, maxilar, palatino, cuadrado, hiomandibular, dentario, articular, preopercular, posttemporal, y algunos dientes aislados. En total, representan el 11.1% ( $n= 100$ ) de los elementos analizados. Aparte de los anteriores, se cuentan fragmentos de radios de las aletas (1.4%,  $n= 13$ ) y fragmentos de hueso no identificables anatómicamente (1.2%,  $n=11$ ) (Tabla 5.6.III).

### *iv) Taxones representados*

La diversidad faunística identificada en Samouqueira-I está constituida casi exclusivamente por taxones marinos, aunque también se registran taxones catádromos. La diversidad taxonómica y las frecuencias relativas para cada una de las capas analizadas se presentan a continuación, así como observaciones tafonómicas en los casos en que corresponda.

		Cuadrícula								TOTAL	%
		B18	C18	D18	E18	F18	F19	F28	G18		
Camada	C1	-	-	11	-	-	-	-	-	11	1,2
	C2a	26	21	27	60	44	-	-	30	208	23,1
	C2b	14	20	61	50	47	7	-	64	263	29,2
	C3	19	-	-	-	13	-	-	-	32	3,5
	C3a	36	2	91	88	110	-	-	-	327	36,3
	C3b	11	14	16	-	-	-	1	-	42	4,7
	C3c	-	10	9	-	-	-	-	-	19	2,1
	TOTAL	106	67	215	198	214	7	1	94	902	100,0
	%	11,8	7,4	23,8	22,0	23,7	0,8	0,1	10,4	100,0	

Tabla 5.6. II Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en el sector XII de Samouqueira-I: número de restos por cuadrícula y nivel artificial.

	% (N= 902)	Casos observados
Meteorización	8,1	73
Concreción	3,0	27
Deformación	0,6	5
Raíces	25,3	228
Dissoluciones pultuales	17,8	161
Fractura reciente	61,3	553
Termoalterados	13,4	121

Tabla 5.6.III. Caracterización general del material analizado: principales señales de atributos tafonómicos observados en los restos ictiológicos de Samouqueira-I.

Cráneo														Cintura escapular	Columna vertebral	Aletas	ND	
	C R	BAS	P M	M X	PL T	Q U	HMD	D T	AR T	PO P	d	MDn d		PTP	V	r	ND	Total
<b>Chondrichthyes</b>																		
Chondrichthyes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	-	-	141
Triakidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	213	-	-	214
Lamnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Sphyrnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
<b>Osteichthyes</b>																		
Muraenidae	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	36	-	-	42
Serranidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	5
Moronidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Sciaenidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
Sparidae	-	-	25	11	4	4	1	8	1	-	3	12	-	-	60	-	-	139
Scombridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9
Mugilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Pleuronectidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Soleidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<b>ND</b>	1	2	-	1	2	3	2	-	1	-	-	-	-	1	300	13	11	337
<b>Total</b>	<b>99 (11%)</b>													<b>1 (0,1%)</b>	<b>778 (86,3%)</b>	<b>13 (1,4%)</b>	<b>11 (1,2%)</b>	<b>902</b>

Tabla 5.6.IV. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Samouqueira-I. Clave: AR= Articular; BAS= Basioccipital; CR= Neurocráneo; d= Dientes aislados; DT= Dentario; HMD= Hiomandibular; DP= Dentario/Premaxilar; MX= Maxilar; ND= No determinado; PLT= Palatino; PM= Premaxilar; POP= Preopercular; PTO= Posttemporal; QU= Cuadrado; r= Radios; V= Vértebras.

### 5.6.3. a) Capa 1

En la C1 se registran  $n = 11$  restos identificados taxonómicamente (todos en el Sector XII-cuadrícula D18). A diferencia de lo observado en las restantes capas analizadas, el elenco faunístico está constituido exclusivamente por Chondrichthyes de las familias Lamnidae y Triakidae (Tabla 5.6.V).

#### LAMNIDAE

cf. *Lamna nasus* ■ Marrajo sardinero, cailón

Tubarão-sardo ■ Porbeagle, Atlantic mackerel shark

Representa un 9.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C1. El elemento esquelético identificado es una vértebra, en la que se observan marcas de fractura reciente e meteorización. Documenta la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

cf. *Lamnidae* ■ Jaquetones, marrajos

Tubarões-sardo ■ Porbeagle, Atlantic mackerel shark

Representan el 18.2% ( $n= 2$ ) de los elementos identificados en la C1 (Tabla 5.6.V). Se reconocen dos vértebras indiferenciadas que presentan marcas de fractura reciente.

#### TRIAKIDADE

*Galeorhinus galeus* ■ cazón

Cação, Tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Representa el 27.3% ( $n= 3$ ) del total identificado en la capa C1 (Tabla 5.6.V). Se identifican los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 3$  vértebras precaudales (todas ellas presentan marcas de disolución superficial de génesis indeterminada. Además de éstas, en uno de estos elementos se aprecian disoluciones en forma de meandro con sección en 'u', las cuales son típicamente causadas por acción de raíces.

Los elementos esqueléticos representados documentan la presencia de por lo menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

cf. *Mustelus mustelus* ■ Musola

Cação-liso ■ cf. Smoothhound, European dogfish

Constituye el 9.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en esta capa C1 (Tabla 5.6.V). El elemento esquelético en cuestión es una vértebra precaudal (probablemente de la región abdominal media), en la que se aprecian marcas de raíces. La vértebra identificada documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). Esta estructura presenta facetas articulares más ovaladas que redondeadas, y una relación longitud/diámetro que le confiere al cuerpo una forma más alargada y de aspecto más grácil que el observado para otras especies de la misma familia (concretamente, *Galeorhinus galeus*). Aun así, dado que por el momento no existen unos criterios bien definidos que permitan diferenciar las dos especies en base a caracteres osteométricos, se deja su asignación taxonómica como "cf."

cf. *Triakidae* ■ Triáquidos, musolas

Cações ■ Smoothhounds

Representan el 36.4% ( $n=4$ ) del total identificado en la capa C1 (Tabla 5.6.V). Los elementos reconocidos son:  $n=1$  vértebra precaudal (de la región abdominal anterior), y  $n= 3$  vértebras caudales. En  $n= 2$  casos se aprecian marcas de fuego y de fractura reciente.

### 5.6.3.b) Capa 2A

En la capa C2A se registra un total de 208 restos (NTR). De éstos, han sido identificados taxonómicamente  $n=142$  (68.3%), quedando los restantes incluidos en la fracción no determinada (ND= 66) (Tabla 5.6.V).

#### TRIAKIDADE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Representan el 13.4% ( $n= 19$ ) del total identificado en la capa C2A (Tabla 5.6.V). Se registran los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 15$  vértebras precaudales (en XII-B18, XII-D18, XII-E18, XII-F18); y  $n= 4$  vértebras de la región caudal ( $n=3$  en y  $n=1$  en XII-E18). Los restos reconocidos documentan la presencia de por lo menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

Los elementos examinados presentan: marcas de disolución química en  $n= 17$  casos (es decir, grupos de pequeñas perforaciones en forma de “picoteado”); marcas de raíces en  $n= 14$  casos (es decir, disoluciones formando meandros con sección en forma de ‘u’); planos de fractura reciente ( $n= 5$  casos); alteración térmica ( $n= 4$  casos); y meteorización ( $n= 1$  caso).

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Constituye un 23.2% ( $n= 33$ ) del total recuperado en esta capa C2A (Tabla 5.6.V). Se reconocen  $n= 33$  vértebras, que se detallan de la siguiente forma:  $n= 1$  primera vértebra (XII-B18);  $n= 10$  vértebras precaudales (probablemente de la región abdominal anterior) (recuperadas en XII-E18, XII-D18, y C18); y  $n= 15$  de la región caudal (XII- C18 y E18). Además de éstas, se registran  $n= 8$  vértebras de rango indeterminado (en XII- C18 y D18).

Los elementos esqueléticos analizados se encuentran alterados sobre todo por la acción de raíces ( $n= 27$  casos), disolución (“picoteado”) ( $n= 26$  casos), y fractura reciente ( $n=5$  casos). Asimismo, se aprecian marcas de meteorización en  $n= 7$  casos y alteración térmica en  $n= 3$  casos.

Triakidae ■ Triáquidos, musolas

Cações ■ Smoothhounds

Representan el 9.9% ( $n= 14$ ) de los restos identificados en la C2A (Tabla 5.6.V). Se registran:  $n= 1$  vértebra precaudal (en XII-E18);  $n= 4$  vértebras caudales ( $n= 3$  en XII-F18, y  $n= 1$  en XII-E18); y  $n= 9$  vértebras indiferenciadas (XII- C18, D18 ( $n= 2$ ), F18, G18).

Los elementos analizados presentan marcas de raíces y disolución ( $n= 11$  y 8 casos, respectivamente), meteorización ( $n= 4$  casos), fractura reciente ( $n= 3$  casos) y alteración térmica ( $n= 3$  casos).

cf. Triakidae ■ Triáquidos, musola

Cações ■ Smoothounds

Constituye el 9.9% ( $n = 14$ ) de los restos identificados en esta capa (Tabla 5.6.V). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n = 1$  vértebra de la región precaudal (en XII-B18);  $n = 9$  vértebras de la región caudal (XII-B18, D18, E18 y G18); y  $n = 4$  vértebras indiferenciadas (en XII-B18, D18, y G18).

Por lo que respecta a las alteraciones de las superficies esqueléticas, se aprecian marcas de raíces ( $n = 9$  casos), disoluciones en forma de “picoteado” ( $n = 7$  casos), fractura reciente ( $n = 5$  casos), alteración térmica ( $n = 2$  casos) y meteorización ( $n = 1$  caso).

Chondrichthyes ■ Condriictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Los restos de condriictios os indeterminados representan el 16.9% ( $n = 24$ ) del total identificado en la C2A (Tabla 5.6.V). El material analizado son vértebras y fragmentos de vértebras (recuperadas en XII- B18, C18, D18, E18, y G18), en las que se aprecian sobre todo marcas de fractura reciente ( $n = 16$  casos). Asimismo se registran marcas de raíces ( $n = 7$  casos), alteración térmica ( $n = 2$  casos) y disoluciones ( $n = 2$  casos).

cf. Chondrichthyes ■ Condriictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Representan el 0,7% ( $n = 1$ ) del total identificado en C2A (Tabla 5.6.V). El elemento esquelético analizado es un fragmento de un centro vertebral (en XII-F18), que presenta planos de fractura reciente y marcas de disolución.

## MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

La morena, *Muraena helena*, representa el 4.2% ( $n = 6$ ) del total identificado en C2A (Tabla 5.6.V). Los elementos esqueléticos reconocidos son vértebras precaudales de rango indefinido (recuperadas en XII-B18, E18, y F18), que a simple vista presentan tamaños disímiles. Al cotejarlos con las vértebras precaudales del único ejemplar de referencia disponible, se verifica que algunas de las vértebras arqueológicas son más grandes que cualquiera de sus homólogas actuales, por lo que se infiere que, independientemente de su posición en la secuencia vertebral (posiblemente entre la 9 y la 42), las vértebras analizadas en la C2A han de pertenecer a más de un individuo.

Con el propósito de reafirmar estas observaciones y apurar una estimativa del NMI, se tomó la máxima distancia dorso-ventral de las vértebras (M1), por ser esta medida la única que se puede registrar en todos los ejemplares arqueológicos (Tabla 5.6.X). Los datos han sido comparados con los del perfil raquidiano obtenido para las vértebras precaudales (de la 1 a la 42) del ejemplar de referencia (CIPA#2050. Longitud total= 78 cm). En la figura 5.6.3 se muestran las medidas tomadas

de los restos arqueológicos comparadas con las del perfil raquidiano obtenido del ejemplar de referencia. Es visible gráficamente que tres de las vértebras arqueológicas superan los valores máximo y mínimo obtenidos para las vértebras del ejemplar actual (respectivamente 3.8 mm y 2.7 mm), y que otras tres presentan valores dentro de los indicados.

En base a estos datos, se considera documentada la presencia de al menos dos individuos (NMI= 2) (Tabla 5.6.V): uno de talla en torno a los 78 cm LT (al que corresponderían las vértebras de 3.3 mm, 3.6 mm, y 3.7 mm) y al menos otro de talla superior (al que corresponderían las vértebras de 4.6 mm, 5.0 mm, y 5.5 mm) (Fig. 5.6.3).

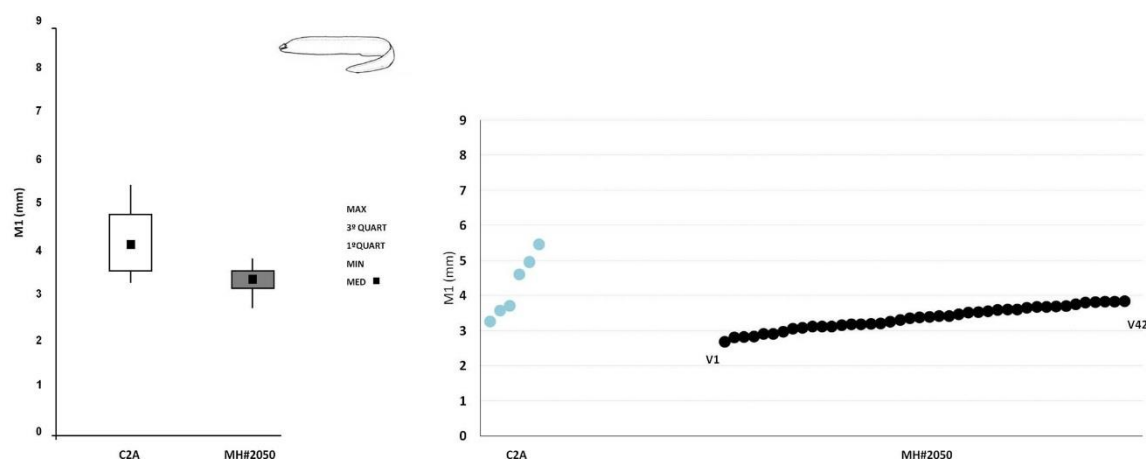


Fig. 5.6.3. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas tomadas en los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C2A con un ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen el 50% de los elementos vertebrales, y las líneas verticales apuntan los valores máximo y mínimo de la Capa 2A y del ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha) muestra la distribución de las medidas desplegando, para las piezas arqueológicas, dos grupos, a los que corresponderán los dos mínimos estimados para la C2A.

## MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Corresponde al 0.7% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C2A, indicando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). El elemento esquelético registrado es una vértebra precaudal número 5 (en XII-E18), que presenta marcas de fractura reciente y planos de fractura reciente.

## SPARIDAE

*Dentex gibbosus* ■ Dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Representa otro 0.7% ( $n=1$ ) del total identificado en esta capa C2A; el elemento esquelético reconocido es un dentario derecho (en XII-E18), que indica la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). Se aprecian marcas de fractura reciente y de raíces.

*Dentex* sp. ■ Dentones



Capatões e dentões ■ Dentex

Representa un 0.7% ( $n=1$ ) del total identificado. (Tabla 5.6.V). Es probable que el elemento esquelético reconocido (un diente caniniforme recuperado en XII-F18) pueda derivar del mismo hueso dentario de *Dentex gibbosus* identificado en esta capa (ver supra).

cf. *Dentex* sp. ■ Dentones

Capatões e dentões ■ Dentex

Representan el 1.4% ( $n=2$ ) de los restos identificados en C2A (Tabla 5.6.V). Se reconoce una vértebra precaudal indiferenciada (en XII-G18) y un fragmento de un hueso no determinado de la mandíbula (premaxilar o maxilar) (en XII-B18).

Estos elementos presentan marcas de fractura reciente y raíces ( $n= 1$  caso) y de meteorización ( $n= 1$  caso).

cf. *Diplodus vulgaris* ■ Mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Es el 0.7% ( $n=1$ ) del total identificado. El elemento esquelético identificado es una vértebra precaudal número 6 (en XII-F18), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

Aunque no ha sido posible estimar su talla, cabe mencionar que el elemento registrado es ligeramente más grande que el de su homólogo actual de talla conocida (*Diplodus vulgaris* 40.5 cm TL).

Se registran marcas puntuales de fractura reciente, disolución y meteorización en los elementos analizados.

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Es el 0.7% ( $n=1$ ) de total identificado en la C2A (Tabla 5.6.V). El hueso registrado es una vértebra precaudal (presumiblemente la número 5) (en XII-E18).

cf. *Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Representa un 1% ( $n=2$ ) del total identificado en la C2A (Tabla 5.6.V). Se reconocen  $n= 1$  fragmento de dentario izquierdo (en XII-C18) y  $n= 1$  vértebra precaudal (posiblemente la número 3) (en XII-F18), ambos con marcas de fractura reciente.

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representan el 2.8% ( $n= 4$ ) del total identificado en la C2A (Tabla 5.6.V). Los elementos esqueléticos reconocidos son:  $n= 1$  fragmento del dentario derecho, que presenta marcas de alteración térmica (en XII-F18-Muestra de 10 litros);  $n= 1$  maxilar derecho con marcas de fractura

reciente y de raíces (en XII-C18);  $n=1$  vértebra precaudal número 2; y  $n=1$  vértebra precaudal número 3 (ambas en XII-C18).

Los únicos elementos esqueléticos identificados como pertenecientes al género *Pagrus* en la C2A documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

cf. *Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representa el 2% ( $n=3$ ) del material identificado en la C2A (Tabla 5.6.V). Es probable que estos restos deriven del género descrito anteriormente (*Pagrus* sp.). Los elementos esqueléticos identificados son  $n=2$  fragmentos de un palatino izquierdo y otro derecho (ambos en XII-E18) y  $n=1$  fragmento de maxilar izquierdo (en XII-E18), en los que se aprecian marcas de fractura reciente.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Es un 1.4% ( $n=2$ ) del total identificado en la C2A. Los elementos esqueléticos identificados son:  $n=1$  diente molariforme grande (en XII-D18) y  $n=1$  premaxilar derecho (en XII-E18); documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

En ambos se aprecian marcas de raíces; en el premaxilar se aprecian, además, planos de fractura reciente que no permiten tomar las medidas indicadas por Desse y Desse (1996) para la estimativa de tallas.

cf. *Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Representa el 0.7% ( $n=1$ ) del total identificado en la C2A (Tabla 5.6.V). El elemento reconocido es  $n=1$  vértebra precaudal, posiblemente la número 2 (en XII-E18), en la que se aprecian marcas de fractura reciente.

cf. *Spondilosoma cantharus* ■ Chopa

Choupa ■ Black seabream

Es un 0.7% ( $n=1$ ) del total identificado en esta capa C2A, documentando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). El elemento esquelético reconocido es una vértebra precaudal (en XII-D18).

*Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Incorporan un 4.9% ( $n=7$ ) al total identificado en la capa C2A (Tabla 5.6.V). Se registran los siguientes elementos esqueléticos:  $n=1$  vértebra precaudal número 4-5 (en XII-F18), posiblemente procedente de los uno de *Sparus* sp. o *Pagrus* sp.;  $n=2$  fragmentos de premaxilar (uno derivado de un elemento izquierdo y otro de uno derecho), posiblemente pertenecientes a uno *Diplodus* sp. o *Pagrus* sp. (ambos en XII-E18/XII-C18);  $n=1$  vértebra precaudal (XII-E18);  $n=1$  fragmento de

cuadrado derecho (XII-F18);  $n=1$  dentario derecho (XII-F18), y  $n=1$  fragmento de maxilar derecho (XII-C18).

Se aprecian marcas de fractura reciente ( $n=4$  casos), raíces ( $n=1$  caso) y marcas de alteración térmica ( $n=1$  caso).

cf. *Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Constituyen el 2.1% ( $n=3$ ) del total identificado en C2A (Tabla 5.6.V). Los restos analizados son:  $n=2$  vértebras precaudales (XII- E18 y F18) y  $n=1$  fragmento de palatino izquierdo (XII-F18).

En todos ellos se aprecian numerosas marcas de fractura reciente, que imposibilitan su identificación específica.

#### SCOMBRIDAE

cf. *Scomber scombrus* ■ Caballa

Sarda ■ Atlantic mackerel

Representa el 0.7% ( $n=1$ ) del total identificado. El elemento esquelético identificado es  $n=1$  vértebra precaudal número 3 (en XII-C18), que documenta la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

Además de marcas de alteraciones térmicas, el elemento analizado exhibe planos de fractura reciente.

#### NO DETERMINADO

Se registran 66 restos no determinados (Tabla 5.6.V):  $n=1$  fragmento de hiomandibular izquierdo (en XII-D18);  $n=2$  radios de aleta (en XII-F18, y XII-B18);  $n=1$  primera vértebra (en XII-F18);  $n=1$  vértebra caudal indiferenciada (en XII-C18);  $n=1$  centro ural (en XII-D18);  $n=59$  vértebras y fragmentos de vértebras indiferenciadas (XII- B18, C18, D18, E 18, F18, y G18). Además de éstos, se registra  $n=1$  fragmento de hueso no determinado anatómicamente (en XII-G18).

Muchos de estos elementos se encuentran afectados por fracturas recientes, registradas en  $n=51$  casos. Además de éstos, se aprecian marcas de alteración térmica ( $n=5$  casos), de meteorización ( $n=4$  casos), y de disolución de la superficie ( $n=1$  caso).

#### 5.6.3.c) Capa 2B

Esta capa contribuye con un total de 263 restos ictiológicos. De entre el material analizado,  $n=162$  (61.6%) han sido identificados taxonómicamente, quedando incluidos en la fracción indeterminada ND= 101 (Tabla 5.6.V).

#### LAMNIDAE

*Isurus oxyrinchus* ■ Marrajo

Tubarão-anequim ■ Shortfin mako

Esta especie representa el 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado en la capa 2B. El elemento esquelético reconocido es un diente aislado, que documenta la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

#### TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Es el 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado en la Capa 2B. Se reconoce una vértebra precaudal (probablemente de la región abdominal anterior) (en XII-F18), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

Se le aprecian marcas de fractura reciente.

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Representa un 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado en la Capa 2B (Tabla 5.6.V). El elemento esquelético reconocido es una vértebra precaudal (posiblemente de la región abdominal anterior) (en XII-E18). Este elemento esquelético exhibe marcas de meteorización y fractura reciente.

cf. *Mustelus mustelus* ■ Musola

Cação-liso ■ Smoothhound, European dogfish

Este taxon representa el 1.9% ( $n=3$ ) del total identificado en la capa C2B. Los elementos esqueléticos representados son  $n= 3$  vértebras precaudales (en XII-G18), que documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

Las piezas vertebrales analizadas presentan marcas de disolución.

*Triakidae* ■ Musolas indeterminadas

Cações ■ Smoothhounds

Representan un 4.9% ( $n=8$ ) del total identificado en esta capa C2B (Tabla 5.6.V). Los elementos registrados son  $n= 6$  vértebras de la región precaudal (probablemente abdominales anteriores).

Entre ellas,  $n= 4$  presentan “picoteados” y marcas de raíces (las recuperadas en XII-G18), que afectan también a otros dos elementos (en XII-D18). Además de estos restos, se han registrado  $n= 2$  vértebras indeterminadas (en XII-D18), ambas con marcas de raíces, y una que también presenta marcas de fractura reciente y picoteado.

cf. *Triakidae* ■ Musola

Cações ■ Smoothhounds

Representan el 8.6% ( $n=14$ ) del total identificado en C2B (Tabla 5.6.V). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 3$  vértebras indiferenciadas (en XII-D18); y  $n= 11$  vértebras de la región caudal, recuperadas en las cuadrículas D18 ( $n= 2$ ) y G18 ( $n= 9$ ).

Chondrichthyes ■ Condriktios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Son el 48.8% ( $n=79$ ) del total identificado en la C2B (Tabla 5.6.V). Los elementos esqueléticos identificados se inventarían de la siguiente manera:  $n= 2$  vértebras de la región caudal (en XII-G18); y  $n= 77$  vértebras indiferenciadas recuperadas en XII-B18, C18, D18, E 18, F18, y G18.

MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Morey

Representa el 8.6% ( $n=14$ ) del total identificado en la C2B (Tabla 5.6.V). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 1$  premaxilar derecho con marcas de fractura reciente (de XII-G18); y  $n= 13$  vértebras precaudales (recuperadas en XII-D18, E18, F19, y G18).

Algunos de los elementos vertebrales presentan planos de fractura reciente ( $n= 10$  casos), que en algunos casos no han permitido la toma de medidas. Entre estos casos se encuentran tres elementos que a simple vista se agrupan en tres rangos distintos de tamaño.

Tafonómicamente, se observan marcas de alteración térmica en  $n= 5$  casos. Los restos quemados presentan grados diferenciales de termo-alteración – entre marrón oscuro ( $n= 3$ ), gris ( $n= 1$ ), y blanco ( $n= 1$ ) – evidenciando diferencias en la temperatura alcanzada por el hueso (Nicholson, 1993): cerca de 300-400°C (marrón oscuro-negro); entre 500-700°C (gris, blanco); o unos 600-700°C (blanco). Además de los cambios de color, el hueso sometido a la acción del fuego sufre una serie de cambios morfológicos que, generalmente, implican la reducción de su tamaño (Nicholson, 1993). Por este motivo, a la hora de tomar medidas para estimar las tallas de los individuos originales, no suelen tenerse en cuenta los restos termoalterados. No obstante, incluso entre los restos con el mismo grado teórico de alteración (los de color marrón), son evidentes algunas diferencias de tamaño eventualmente relacionables con la presencia de más de un individuo de distinta talla. Porque no se trata aquí de calcular las tallas que tendrían los individuos a partir de sus elementos esqueléticos, sino de estimar un NMI, se han tomado las medidas siempre que ha sido posible, incluyendo los restos quemados (Tabla 5.6.X).

En la figura 5.6.4 se muestran las medidas tomadas de los restos arqueológicos comparadas con las del perfil raquidiano obtenido del ejemplar de referencia. Como se hace visible gráficamente, cuatro de las vértebras arqueológicas superan los valores máximo y mínimo obtenidos para las vértebras del ejemplar actual (respectivamente 3.8 mm y 2.7 mm), mientras que otras tres presentan valores dentro de los indicados (Fig. 5.6.4; adicionalmente puede consultarse la Tabla

5.6.X, que sintetiza los datos osteométricos obtenidos). A grandes rasgos, la gráfica de dispersión muestra la asociación de tamaños en tres grupos. No obstante, ante la presencia de elementos quemados (señalados en la misma figura 5.6.4) el problema que se plantea es cómo agruparlos para realizar una estimación del NMI.

El primer grupo por tamaño contiene  $n=3$  vértebras: una de 3.2 mm (color blanco), otra de 3.4 mm (color marrón-oscuro) y una tercera de 3.7 mm (sin señal de alteración térmica) (Fig. 5.6.4). Aunque en este caso concreto resulta imposible evaluar la tasa de reducción a que puedan haber estado sometidos los elementos quemados, la vértebra más grande de este conjunto (3.7 mm, sin alteración térmica) permite documentar al menos un individuo dentro de este rango de tamaño (Fig. 5.6.4) (Tabla 5.6.V).

El segundo grupo incluye  $n=2$  vértebras: una de 5.4 mm (de color gris) y otra de 5.0 mm (de color marrón oscuro). Si es cierto que a un grado de termoalteración determinado corresponde una misma tasa de reducción del tamaño del hueso, esta segunda vértebra (5.0 mm, color marrón oscuro) debería presentar un tamaño más cercano a otra incluida en el tercer grupo (de 6.6 mm y color marrón-oscuro). De no ser así, puede suponerse la presencia de un segundo individuo.

El tercer individuo operable es el documentado por las vértebras del último grupo, donde se incluye una vértebra con el mismo grado de alteración registrado en un homólogo incluidos en el primer grupo (más pequeño), y asimismo una vértebra no quemada, mucho más grande que todas las demás (7.6 mm) (Fig. 5.6.4). Esta se encuentra agrupada con la anterior (quemada) especulando que pueda existir una diferencia de tamaño inducida por la temperatura.

De este modo, se consideran representados al menos tres individuos ( $NMI=3$ ) (Tabla 5.6.V): uno de talla en torno a los 78 cm LT y al menos otros dos de talla superior (Fig. 5.6.4).

Tal y como se ha dicho anteriormente, esta evaluación es estrictamente una hipótesis de trabajo para ilustrar las observaciones empíricas realizadas al registrar el material: primero, por la diferencia de tamaño de tres de las vértebras que no han podido ser medidas; y segundo, por la evidente diferencia de tamaño entre elementos no quemados y entre elementos con el mismo grado de termoalteración.

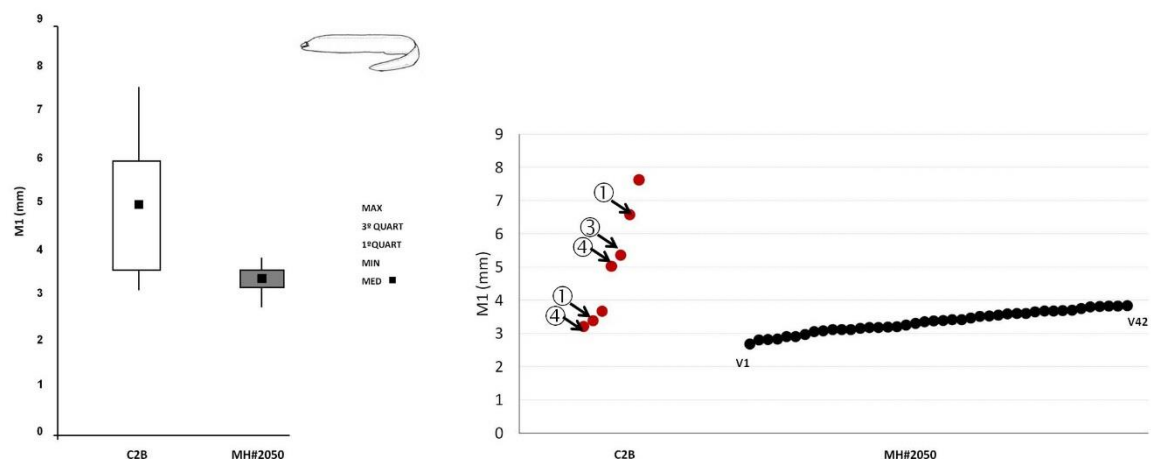


Fig.5.6. 4. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas tomadas en los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C2B con las del ejemplar actual de referencia

MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos reúnen el 50% de los elementos vertebrales y las líneas verticales apuntan los valores máximo y mínimo de la Capa 2B y del ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha), muestra la distribución de las medidas mostrando, para las piezas arqueológicas tres grupos de rangos de tamaño. → señala los elementos alterados térmicamente (siguiendo a Nicholson, 1991, 1993): ① marrón-oscuro a negro; ③ grises; ④ blancos a azules

## SERRANIDAE

### Serranidae ■ Serránidos

#### Serranídeos ■ Groupers, seabasses

Representan un 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado en la capa C2B. El elemento esquelético identificado es una vértebra precaudal, presumiblemente la número 5 o 6 (en XII-D18), que documenta la presencia de un individuo de la familia (NMI= 1) (Tabla 5.6.V).

Se aprecian marcas de fractura reciente y una variación de color entre marrón-oscuro y gris, causada por la acción del fuego.

cf. Serranidae ■ Serránidos

#### Serranídeos ■ Groupers, seabasses

Constituye el 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado en la capa C2B (Tabla 5.6.V). Probablemente procedente de un ejemplar de la familia Serranidae, se registra un fragmento del preopérculo izquierdo que incluye al ángulo superior.

Esta pieza se encuentra bastante afectada por planos de fractura reciente y exhibe marcas de fuego.

## SPARIDAE

### *Dentex gibbosus* ■ Dentón, sama de pluma)

#### Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Representa el 1.2% ( $n=2$ ) del total identificado en la C2B, documentando la presencia de al menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). Los elementos anatómicos identificados son ambos vertebrales:  $n= 1$  precaudal número 3 (en XII-F19), con marcas de fuego y concreciones; y  $n= 1$  caudal número 15-16 (en XII-F18), con marcas de fractura reciente, concreciones y señales de raíces.

### *Diplodus vulgaris* ■ Mojarra

#### Sargo-safia ■ Common two banded seabream

Es un 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado, documentando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). El elemento identificado es un premaxilar derecho (en XII-B18).

El resto analizado presenta marcas de fuego y planos de fractura reciente.

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo bream

Representa el 1.2% ( $n=2$ ) del total identificado en C2B (Tabla 5.6.V). Se reconocen  $n= 1$  premaxilar izquierdo (en XII-G18) y  $n= 1$  dentario derecho (en XII-B18). Este último presenta marcas de fuego y planos de fractura reciente.

Es posible que estos elementos deriven del mismo, o de otro, individuo de la especie *Diplodus vulgaris* descrita inmediatamente antes en esta capa, por lo que estos restos no son considerados en la estimativa del NMI.

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Constituyen el 3.7% ( $n=6$ ) del total identificado en la capa C2B, documentando la presencia de al menos un individuo del género (NMI= 1, 6.7%) (Tabla 5.6.V). Se reconocen  $n= 4$  fragmentos de dentario, que corresponden a tres elementos diferentes:  $n= 1$  izquierdo (en XII-D18), quemado, y  $n= 2$  derechos, uno de ellos quemado (en XII-D18 y F18). Además de éstos, se reconoce  $n= 1$  fragmento de lateralidad indeterminada (en XII-D18), que podría completar alguno de los otros fragmentos anteriormente mencionados. Asimismo, se identifica el fragmento de  $n= 1$  premaxilar izquierdo (en XII-D18) con marcas de fuego y un fragmento de un hueso indeterminado de la mandíbula (premaxilar o dentario) (en XII-E18).

Todos los elementos registrados presentan marcas de fractura reciente.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Representa el 1.2% ( $n=2$ ) del total identificado en la C2B (Tabla 5.6.V). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 1$  primera vértebra precaudal (VPC1) (de XII-G18); y  $n= 1$  maxilar derecho (de XII-F18).

Las medidas tomadas de la VPC1 (Tabla 5.6.X) fueron: altura máxima del cuerpo vertebral (M1), anchura máxima del cuerpo vertebral (M2), extensión máxima del cuerpo vertebral (M3); para la estimación del tamaño del individuo, se aplicaron las fórmulas de regresión obtenidas por Desse y Desse (1996) (ver sección 4 de este trabajo). Puede verse en la figura 5.6.5 que todas las variables dan resultados que sitúan este ejemplar en una clase de tamaño entre 20-25 cm (aunque con el parámetro osteométrico M3 se obtuvo un valor muy ligeramente superior: 25,3 cm) (Fig. 5.6.5); considerando los coeficientes de determinación es más probable que el elemento esquelético analizado corresponda a un individuo con 24,7 cm LS (M2:  $R= 0,98987$ ) (Fig. 5.6.5).

En el caso del maxilar (un fragmento del que consta la cresta maxilar), no ha sido posible tomar las medidas convenidas por Desse y Desse (1996), aunque su comparación con la misma porción del maxilar de un espécimen de talla conocida permite indicar la presencia de un individuo de talla bastante superior a los 36 cm LS.



En definitiva, considerando las tallas estimadas a partir de los restos esqueléticos de *Sparus aurata* puede suponerse la presencia de dos individuos en la C2B (NMI= 2) (Tabla 5.6.V): uno en torno a los 247 mm y un segundo mayor de 360 mm (Fig. 5.6.6).

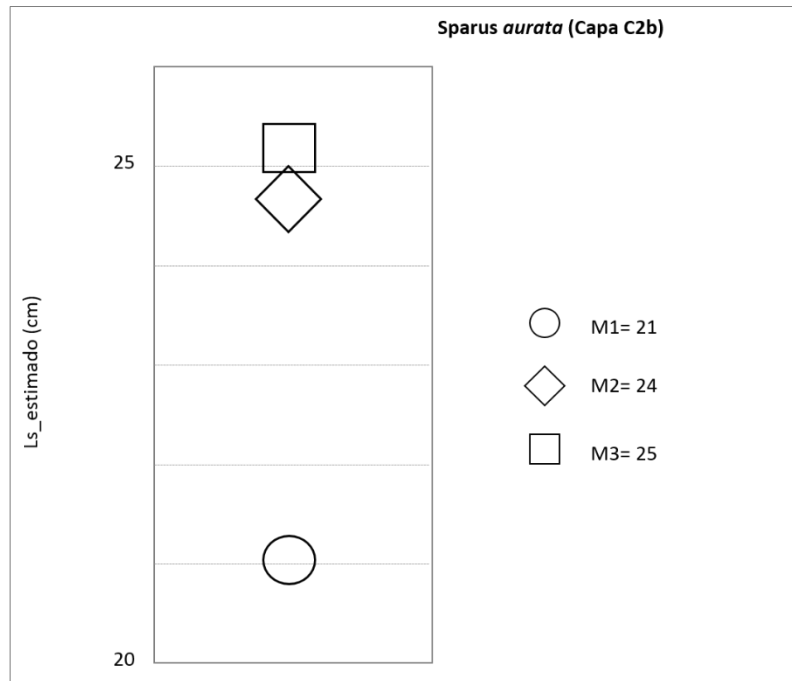


Fig.5.6.5. Estimativa de talla de *Sparus aurata* a partir de una primera vértebra recuperada en la C2B de Samouqueira-I. Comparación de los resultados obtenidos a partir de la medición de la altura máxima del cuerpo vertebral (M1), la anchura máxima del cuerpo vertebral (M2), y la extensión máxima del cuerpo vertebral (M3).

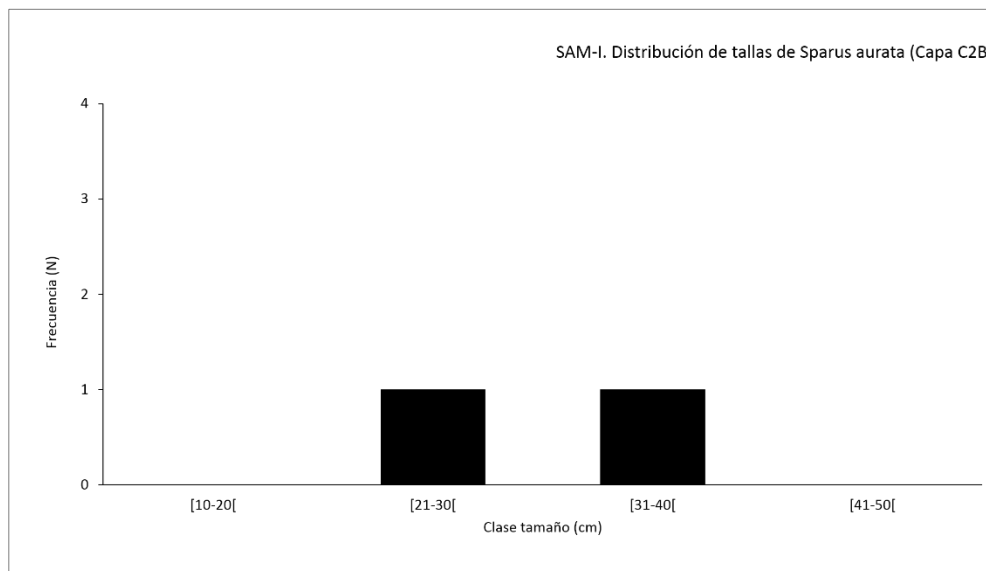


Fig. 5.6.6. Distribución de las tallas de *Sparus aurata* estimadas en la capa C2B de Samouqueira—I.

cf. *Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Representa un 0.6% ( $n=1$ ) del total identificado en C2B (Tabla 5.6.V). Se identifica una vértebra precaudal (recuperada en XII-F18) con marcas de alteración térmica.

*Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Son el 6.8% ( $n=11$ ) del total identificado en C2B (Tabla 5.6.V). Los elementos esqueléticos registrados son:  $n= 3$  premaxilares ( $n= 2$  izquierdos, y  $n= 1$  derecho, respectivamente de XII-D18, XII-C18\_Muestra de 10 litros y XII-F19);  $n= 1$  fragmento de palatino derecho (de XII-B18);  $n= 4$  fragmentos de huesos mandibulares indeterminados (de XII-E18 y XII-G18);  $n= 1$  vértebra caudal (de XII-B18); y  $n= 2$  vértebras precaudales de rango indeterminado (de XII-D18 y XII-G18).

Es posible que algunos de estos restos deriven de individuos de alguno de los géneros *Diplodus*, *Sparus*, *Pagrus*, *Pagelus* y/o *Dentex*. Los restos analizados muestran señales de fractura reciente ( $n= 10$  casos), concreciones ( $n= 2$  casos) y alteración térmica ( $n= 3$  casos).

cf. *Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Incorporan un 6.2% ( $n=10$ ) al total identificado en la C2B (Tabla 5.6.V). Se reconocen:  $n= 1$  hiomandibular izquierdo (de XII-D18);  $n= 2$  maxilares derechos (de XII- D18 y F18);  $n= 2$  cuadrículas derechos (de XII-D18 y F18);  $n= 1$  primera vértebra precaudal (de XII-F18);  $n= 1$  vértebra precaudal de rango indeterminado (de XII-E18);  $n= 1$  vértebra caudal de rango indeterminado (de XII-F18); y  $n= 1$  vértebra indefinida (de XII-D18).

Se aprecian planos de fractura reciente ( $n= 7$  casos), marcas de meteorización ( $n= 2$  casos), de alteración térmica ( $n= 2$  casos), de concreción ( $n= 1$  caso), y de raíces ( $n= 1$  caso).

## SCOMBRIDAE

cf. *Scomber scombrus* ■ Caballa

Sarda ■ Atlantic mackerel

Representa el 2.5% ( $n=4$ ) del total identificado en C2B. Los elementos esqueléticos identificados documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.V). Son:  $n=1$  vértebra precaudal número 5 (XII-E18) y  $n= 2$  de rango indeterminado (respectivamente en XII-E18 y G18); más  $n=1$  vértebra indiferenciada, que presenta marcas de fractura reciente y concreciones.

## NO DETERMINADO

En la Capa C2 B (Tabla 5.6.V) se registran  $n= 101$  restos no determinados taxonómicamente, catalogados como se indica:  $n= 1$  fragmento de hueso articular (de XII-D18);  $n= 1$  fragmento de hueso hiomandibular (de XII-B18);  $n= 1$  palatino (de XII-G18);  $n= 1$  post-temporal (de XII-F18);  $n=1$  cuadrado (de XII-G18);  $n= 3$  fragmentos de radios de aleta (de XII-D18 y C18);  $n= 1$  fragmento de

una primera vértebra (de XII-G18);  $n = 1$  vértebra número 2-3 (de XII-G18);  $n = 4$  vértebras precaudales (de XII-B18, D18 y E18);  $n = 4$  vértebras caudales (de XII- C18, D18, y G18);  $n = 80$  vértebras y fragmentos de vértebra, recuperadas en XII-B18, C18, F18, y G18. Además de éstos, se cuentan  $n = 3$  fragmentos de hueso no identificados anatómicamente.

Este conjunto se encuentra bastante fragmentado ( $n = 81$  son pequeños fragmentos de hueso) y se aprecian marcas de fractura reciente en  $n = 83$  casos. Asimismo, se observan marcas de alteración térmica ( $n = 12$  casos), meteorización ( $n = 4$  casos), disolución ( $n = 2$  casos), deformación por carga estática ( $n = 2$  casos) y meteorización ( $n = 1$  caso).

Taxa	Capa 1				Capa 2a				Capa 2b			
	<i>n</i>	%	NMI	%	<i>n</i>	%	NMI	%	<i>n</i>	%	NMI	%
<b>Chondrichthyes</b>												
<b>Lamnidae</b>												
<i>Isurus oxyrinchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	1	7,7
cf. <i>Lamna nasus</i>	1	9,1	1	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. Lamnidae	2	18,2	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Triakidae</b>												
<i>Galeorhinus galeus</i>	3	27,3	1	33,3	19	13,4	1	8,3	1	0,6	1	7,7
cf. <i>Galeorhinus galeus</i>	-	-	-	-	33	23,2	*	*	1	0,6	*	*
cf. <i>Mustelus mustelus</i>	1	9,1	1	33,3	-	-	-	-	3	1,9	1	7,7
Triakidae	-	-	-	-	14	9,9	*	*	8	4,9	*	*
cf. Triakidae	4	36,4	*	*	14	9,9	*	*	14	8,6	*	*
Chondrichthyes	-	-	-	-	24	16,9	*	*	79	48,8	*	*
cf. Chondrichthyes	-	-	-	-	1	0,7	*	*	-	-	-	-
<b>Osteichthyes</b>												
<b>Muraenidae</b>												
<i>Muraena helena</i>	-	-	-	-	6	4,2	3	25	14	8,6	4	30,8
<b>Serranidae</b>												
Serranidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	1	7,7
cf. Serranidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	*	*
<b>Moronidae</b>												
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	1	0,7	1	8,3	-	-	-	-
<b>Sparidae</b>												
<i>Dentex gibbosus</i>	-	-	-	-	1	0,7	1	8,3	2	1,2	1	7,7
<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	1	7,7
<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	2	1,4	1	8,3	2	1,2	1	7,7
<i>Dentex</i> sp.	-	-	-	-	1	0,7	1	8,3	-	-	-	-
<i>Diplodus</i> sp.	-	-	-	-	1	0,7	1	8,3	2	1,2	*	*
<i>Pagrus</i> sp.	-	-	-	-	4	2,8	1	8,3	6	3,7	*	*
cf. <i>Dentex</i> sp.	-	-	-	-	2	1,4	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	1	0,7	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Diplodus</i> sp.	-	-	-	-	2	1	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Pagrus</i> sp.	-	-	-	-	3	2	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	1	0,7	*	*	1	0,6	1	7,7
cf. <i>Spondilosoma cantharus</i>	-	-	-	-	1	0,7	1	8,3	-	-	-	-
Sparidae	-	-	-	-	7	4,9	*	*	11	6,8	*	*
cf. Sparidae	-	-	-	-	3	2,1	*	*	10	6,2	*	*
<b>Scombridae</b>												
cf. <i>Scomber scombrus</i>	-	-	-	-	1	0,7	1	8,3	4	2,5	1	7,7
<b>N</b>	<b>11</b>	<b>100,0</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>142</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>162</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
<b>ND</b>	-	-	-	-	66				101			
<b>NTR</b>	<b>11</b>				<b>208</b>				<b>263</b>			

Tabla 5.6. V. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C1, C2A, y C2B de Samouqueira-I: número de restos identificados por taxon (*n*) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (*N*), número de restos

no determinado (ND), y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, y no se incluyen en los recuentos del NMI.

#### 5.6.3.d) Capa 3

El material ictiológico recuperado en la Capa 3 está compuesto por un total de 31 restos. De ellos,  $n=14$  han sido identificados taxonómicamente (45.2%), quedando los restantes  $n=17$  incluidos en la fracción indeterminada (Tabla 5.6.VI). Los elementos analizados documentan la presencia de 7 taxones marinos que a continuación se detallan.

#### CHONDRICHTHYES

Chondrichthyes ■ Condriictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyes

Constituyen el 35.7% ( $n=5$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Se reconocen  $n=5$  vértebras indiferenciadas (de XII-F18-B18- Muestras de 10 litros). El material analizado presenta marcas de fractura reciente ( $n=3$  casos) y de alteración térmica ( $n=1$  caso)

#### MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

Contribuye con un 7.1% ( $n=1$ ) al total identificado en la C3, documentando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6. V). Se reconoce un dentario izquierdo (de XII-B18-Muestra de 10 litros). Cotejado con un ejemplar de referencia actual, el hueso analizado indica que el ejemplar arqueológico corresponde a un individuo de talla superior a los 78 cm de longitud total (LT).

#### SPARIDAE

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Representa el 7.1% ( $n=1$ ) del total reconocido en esta capa C3, documentando la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). Se registra un premaxilar derecho con marcas de alteración térmica (de XII-B18-Muestra de 10 litros).

*Dentex* sp. ■ Dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Es el 7.1% ( $n=1$ ) del total identificado en la C3 (Tabla 5.6.VI). Se ha considerado prudente dejar su identificación de modo aproximado porque el maxilar izquierdo (recuperado en XII-B18-Muestra de 10 litros) exhibe una fractura reciente que impide la observación de los caracteres anatómicos necesarios para poder distinguir la posible especie del género *Dentex*. Aun así, este constituye el único resto del género en la Capa 3, por lo que se incluye en la estimación del número mínimo de individuos (NMI= 1, 25%) (Tabla 5.6.VI).

Además de la fractura reciente, este hueso muestra señales de alteración térmica.

#### *Sparidae* ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Progies, breams

Representan un 28.6% ( $n=4$ ) del total identificado en la Capa 3 (Tabla 5.6.VI). Los restos reconocidos se desglosan de la siguiente manera:  $n= 1$  vértebra precaudal número uno (de XII-F18-Muestra de 10 litros);  $n= 1$  vértebra caudal (de XII-F18-Muestra de 10 litros);  $n= 1$  dentario izquierdo (de XII-B18-Muestra de 10 litros); y  $n= 1$  fragmento indeterminado de mandíbula (de XII-F18-Muestra de 10 litros).

Todos los elementos analizados muestran marcas de fractura reciente, aunque también se aprecian marcas de fuego ( $n= 1$  caso) y de meteorización ( $n= 1$  caso).

#### *cf.Sparidae* ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Son el 7.1% ( $n= 1$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una vértebra indeterminada (de XII-F18), que presenta marcas de fractura reciente.

#### SCOMBRIDAE

##### *Scomber scombrus* ■ Caballa

##### Sarda ■ Atlantic mackerel

Representa el 7.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en C3 (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una vértebra precaudal de rango comprendido entre 5 y 10 (XII-F18-Muestra de 10 litros).

#### NO DETERMINADO

En la C3, la fracción no determinada está compuesta por  $n= 17$  restos (Tabla 5.6.VI). Los elementos, reconocidos anatómicamente pero no taxonómicamente, son los siguientes:  $n= 12$  vértebras (XII- B18-F18-Muestra de 10 litros);  $n= 1$  vértebra precaudal (XII-B18-Muestra de 10 litros);  $n= 2$  vértebras caudales (XII-B18-Muestra de 10 litros);  $n= 1$  fragmento indeterminado de cráneo (XII-B18-Muestra de 10 litros); y  $n= 1$  fragmento de hueso cuadrado (XII-B18-Muestra de 10 litros).

Se observan marcas de fractura reciente en casi todos los elementos analizados ( $n= 14$  casos), así como alteraciones térmicas ( $n= 3$  casos).

#### 5.6.3.e) Capa 3A

Es en la capa C3A donde se ha recuperado el mayor número de restos ictiológicos (NTR= 329). De ellos, se ha logrado identificar casi dos tercios ( $n= 203$ , 61.7%), resultando los restantes incluidos en la fracción no determinada (ND= 126) (Tabla 5.6.VI). Comparativamente con las otras capas analizadas, es en la Capa 3A de Samouqueira-I donde se registra la mayor diversidad taxonómica, que a continuación se desglosa.

#### LAMNIDAE

cf. *Isurus oxyrinchus* ■ Marrajo

Tubarão-anequim ■ Shortfin mako

Es el 0.5% ( $n=1$ ) del total de elementos identificados en esta capa C3A (Tabla 5.6.VI). El hueso reconocido es una vértebra indiferenciada (de XII-B18), en la que se observan planos de fractura reciente.

cf. *Isurus oxyrinchus* / *Lamna nasus* ■ Marrajo / marrajo

Tubarão-anequim / Tubarão-sardo ■ Shortfin mako

Representa un 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado en esta capa (Tabla 5.6.VI). La vértebra registrada (en XII-E18) pertenece, presumiblemente, a una de estas dos especies indicadas de la familia Lamnidae: *Isurus oxyrinchus* o *Lamna nasus*.

#### TRIAKIDAE

*Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-da-sopa ■ Tope shark

Representa el 25.6% ( $n=52$ ) del total identificado en la Capa 3A (Tabla 5.6.VI). Los elementos esqueléticos reconocidos se inventarían de la siguiente manera:  $n= 28$  vértebras precaudales (XII-B18, D18, E18, F18); y  $n= 24$  vértebras de la región caudal (XII-D18, y F18). Considerando que el número de vértebras que presenta el cazón *Galeorhinus galeus* es de 125, a partir de las vértebras arqueológicas se puede inferir la presencia de al menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI).

Los elementos vertebrales analizados presentan sobre todo alteraciones provocadas por raíces ( $n= 31$  casos), disoluciones de la superficie ósea ( $n= 14$  casos), y fracturas recientes ( $n= 11$  casos). Además de éstos, se aprecian restos con marcas de alteración térmica ( $n= 3$  casos), meteorización ( $n= 3$  casos) y concreciones ( $n= 2$  casos). Asimismo, se aprecian marcas que pueden ser mordeduras provocadas por algún pequeño carnívoro o carroñero ( $n= 2$  casos).

cf. *Galeorhinus galeus* ■ Cazón

Cação, tubarão-de-sopa ■ Tope shark

Representa el 4.9% ( $n= 10$ ) del total identificado en la capa C3A (Tabla 5.6.VI). Los restos estudiados, posiblemente derivados del mismo taxón descrito anteriormente, son los siguientes:  $n= 3$  vértebras precaudales (posiblemente de la región abdominal media) (de XII-D18); y  $n= 7$  vértebras caudales (de XII-D18).

En todos los elementos analizados se aprecian marcas de raíces. Además de éstas, se observan marcas de fractura reciente ( $n= 1$  caso) y meteorización ( $n= 1$  caso).

**Triakidae ■ Triáquidos, musolas**

**Cações ■ Smoothhounds**

Son el 7.9% ( $n= 16$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Se reconocen  $n= 15$  vértebras indiferenciadas (XII-B8, C8 y F18) y  $n= 1$  vértebra caudal (XII-E18).

Se registran marcas de fractura reciente ( $n= 10$  casos), de raíces ( $n= 7$  casos), y de alteración térmica ( $n= 3$  casos).

**cf. Triakidae ■ Musolas**

**Cações ■ Smouthhounds**

Constituyen un 5.9% ( $n= 12$ ) de los restos identificados en la capa C3A (Tabla 5.6.VI). Los elementos registrados son vértebras y fragmentos de vértebras (recuperados en XII-F18), que pueden derivar de otros Triakidae identificados en C3A.

Se observan marcas de raíces ( $n= 12$  casos), fracturas recientes ( $n=5$  casos) y señales de alteración térmica ( $n= 2$  casos).

**SPHYRNIDAE**

**cf. *Sphyrna zygaena* ■ Cornuda**

**Tubarão-martelo ■ Smooth hammerhead**

Representan el 1% ( $n= 2$ ) del total identificado en la capa C3A, documentando la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). Se reconoce  $n= 1$  vértebra precaudal (de XII-B18) y otra caudal ( $n=1$ , de XII-F18), en la que se aprecian marcas de raíces.

**Chondrichthyes ■ Condriictios**

**Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyes**

Son un 10.3% ( $n= 21$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Los elementos registrados son vértebras y fragmentos de vértebra (recuperados en XII- B18 a F 18).

Además de las marcas de fractura reciente observadas ( $n= 14$  casos), se aprecian también marcas de raíces ( $n= 1$  caso) y de alteración térmica ( $n= 1$  caso).

**PLEURONECTIDAE**

**cf. *Platichthys flesus* ■ Platija**

**Solha-das-pedras ■ European flounder**

Es el 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado en la C3A. Se reconoce una vértebra caudal (de XII-E18), que documenta la presencia de un individuo (Tabla 5.6.VI). El elemento esquelético analizado presenta marcas de fractura reciente y de alteración térmica.

La platija forma parte del conjunto de especies nativas de Portugal continental (Thiel et al. 2003). Es un pez catádroso (Riede, 2004) que vive en ríos y áreas estuarinas (Muus y Dahlström, 1974; Rochard y Elie, 1994) y en zonas costeras someras. Durante el invierno los adultos se desplazan hacia aguas más cálidas y más profundas, donde se reproducen durante la primavera (Bos, 2000).

Los individuos larvarios y juveniles utilizan las corrientes mareales para migrar río arriba (Bos, 2000). La salinidad, la cantidad de alimento y la temperatura del agua son algunos de los mecanismos que desencadenan estas migraciones. Los individuos juveniles habitan aguas costeras poco profundas y estuarios, zonas en que los adultos se alimentan durante el verano (Bos, 2000).

#### MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

Constituye el 8.4% ( $n=17$ ) del total identificado en la C3A (Tabla 5.6.VI); entre los elementos examinados se registran marcas de fractura reciente ( $n=9$  casos) y de raíces ( $n=1$  caso).

Se reconocen  $n=2$  dentarios (uno izquierdo y otro derecho, ambos de XII-F18), en los que se aprecian marcas de fractura reciente. El dentario izquierdo presenta la porción del cuerpo y el margen anterior (sinfisario), mientras que el derecho exhibe la cara medial y una parte del cuerpo principal. Atendiendo a que el tamaño de estos elementos es semejante al de ambos homólogos laterales en el ejemplar de referencia, se asume que debe tratarse de un mismo individuo, con cerca de 78 cm de longitud total (LT).

Se registran también  $n=2$  premaxilares derechos (respectivamente en XII-D18 y F18). Comparándolos con el homólogo en el ejemplar de referencia, se puede asumir que uno de los premaxilares deriva del mismo individuo documentado por los dentarios; el otro, de mayor tamaño, documenta la presencia de un segundo individuo (NMI=2).

Aparte de éstos, se reconocen también  $n=1$  primera vértebra (XII-B18),  $n=8$  vértebras precaudales y  $n=4$  vértebras indiferenciadas (todas en B18, D18, E18, F18). Aunque a excepción de la primera vértebra no se haya logrado definir el rango vertebral, entre los demás elementos observados se aprecian diferencias de tamaño que no se justifican por su posición en la secuencia vertebral.

Si bien no ha sido posible tomar medidas de todos los elementos vertebrales (quedando excluidos los elementos más pequeños), se ilustran las observaciones realizadas en la figura 5.6.6, donde se comparan las medidas tomadas de las vértebras arqueológicas con las del perfil raquidiano obtenido del ejemplar de referencia. En términos generales, puede verse que una de las vértebras arqueológicas (V1= 3.3 mm) está cerca de los valores obtenidos para la V1 del ejemplar actual (aunque es ligeramente mayor) (Fig. 5.6.6). Se registran otras 7 que presentan valores superiores tanto al mínimo como al máximo presentados por el ejemplar de referencia (3.8 mm y 2.7 mm). Estos valores son: 4.0mm, 4.0mm, 4.4mm, 4.5mm, 4.6mm, 4.8mm y 5.2mm; posiblemente derivan de un mismo individuo. Se registra asimismo una vértebra de tamaño bastante mayor (6.6 mm) que el máximo registrado para el ejemplar de referencia (Fig. 5.6.6; adicionalmente puede consultarse la Tabla 5.6.X, que sintetiza los datos osteométricos obtenidos). Además de los elementos indicados en la gráfica de dispersión (Fig. 5.6.6), se señalan [+] los tamaños aproximados de las vértebras en las que no ha sido posible tomar medidas precisas, y que corresponden a un individuo de talla inferior al ejemplar actual de comparación.



En definitiva, es posible que algunos de los elementos vertebrales analizados correspondan a los mismos individuos mínimos estimados a partir de los elementos pares, con una longitud de unos 78 cm, aunque el tamaño de las vértebras analizadas permite predecir la presencia de al menos otros dos individuos, ambos de mayor talla. Considerando la presencia de vértebras mucho más pequeñas, que no se han podido medir con precisión ([+] Fig. 5.6.6) se considera la presencia de un cuarto individuo (NMI= 4) (Tabla 5.6.VI).

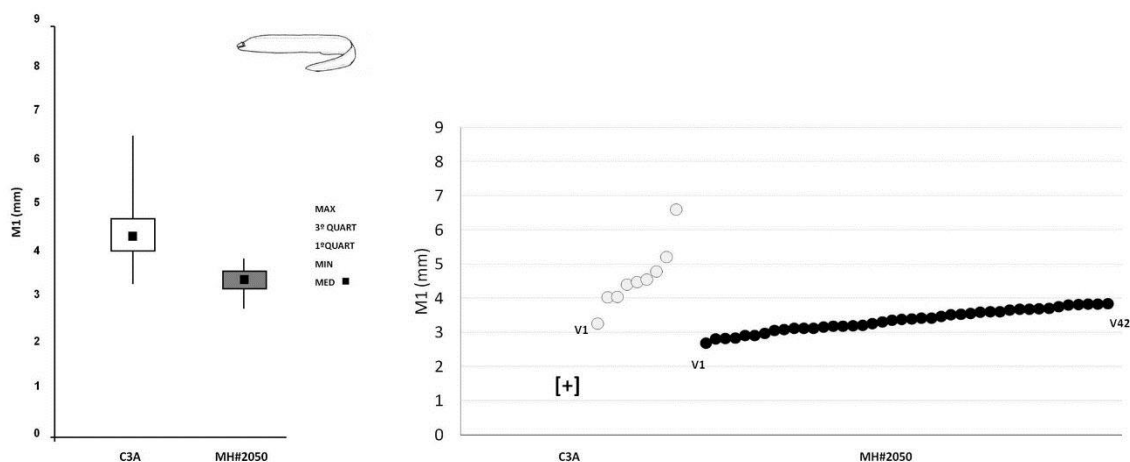


Fig. 5.6.7. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas de tomadas de los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C3A con las del ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen el 50% de los elementos vertebrales y las líneas verticales apuntan los valores máximo y mínimo de la Capa 3A y del ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha) muestra la distribución de las medidas, reuniendo las piezas arqueológicas en tres grupos. [+] Indica la dimensión aproximada de los elementos vertebrales para los que no ha sido posible la toma de medidas con calibre digital manual.

## SERRANIDAE

*Epinephelus* sp. ■ Meros

Garoupas e Meros ■ Groupers

Representa el 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado, documentando la presencia de por lo menos un individuo del género (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una vértebra precaudal (presumiblemente la número 4, recuperada en XII-B18).

El elemento esquelético examinado muestra planos de fractura antigua (eliminando por completo el arco y la espina neural). Las medidas del cuerpo vertebral, tomadas siguiendo los procedimientos indicados en la sección general de metodología (ver sección 4 de este trabajo), se presentan al final de esta sección (Tabla 5.6.X).

cf. *Epinephelus* sp. / *Mycteroperca* sp. ■ Meros / Cunas

Garoupas e Meros ■ Groupers

Es el 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado en la C3A (Tabla 5.6.VI). Las marcas de fractura reciente observadas en esta vértebra precaudal número 4-5 (de XII-E18) limitan las posibilidades de asignación taxonómica. Aunque es posible que este hueso pertenezca al taxón descrito

anteriormente, no se excluye el caso de que pueda pertenecer a otro Serranidae como *Mycteroperca* sp.

cf. Serranidae ■ Meros, chernas

Serranídeos (garoupas e afins) ■ Groupers, seabasses

Añade un 0.5% ( $n=1$ ) al total identificado (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una vértebra (de XII-D18) cuya identificación específica no permiten sus planos de fractura reciente. Es posible que este elemento derive de cualquiera de las 9 especies de Serranidae referidas para las aguas portuguesas (Froese y Pauly, 2010) o del mismo *Epinephelus* sp. identificado en esta capa C3A.

#### MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado, documentando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). El elemento identificado es una vértebra precaudal número 2 (de XII-F18), en la que se aprecian marcas de fractura reciente. En la tabla presentada al final de esta sección se indican sus medidas (Tabla 5.6.X)

#### SCIAENIDAE

*Argyrosomus regius* ■ Corvina

Corvina ■ Meagre

Esta especie representa el 1.5% ( $n=3$ ) del total identificado en C3A (Tabla 5.6.VI). Se reconocen  $n=2$  vértebras precaudales y  $n=1$  vértebra caudal. En todas ellas se aprecian algunos planos de fractura reciente que afectan sobre todo a las apófisis, permitiendo evaluar todos los caracteres del cuerpo vertebral y determinar su posición en la columna vertebral (accesoriamente se pueden consultar los criterios para diferenciación de vértebras aisladas de corvina en la sección 4 de este trabajo). Las vértebras precaudales reconocidas son las número 2 y 5 (respectivamente de XII-B18 y XII-E18) y la caudal número 22 (de XII-B18). Comparando las medidas tomadas de estos elementos vertebrales (presentadas en la Tabla 5.6.X, al final de esta sección) con las ecuaciones de regresión obtenidas para la especie (sección 4 de este trabajo), se concluye la presencia de por lo menos dos individuos (NMI= 2) (Tabla 5.6.VI), uno de 104 cm y otro de 141 cm de longitud total (LT) (Fig. 5.6.7).

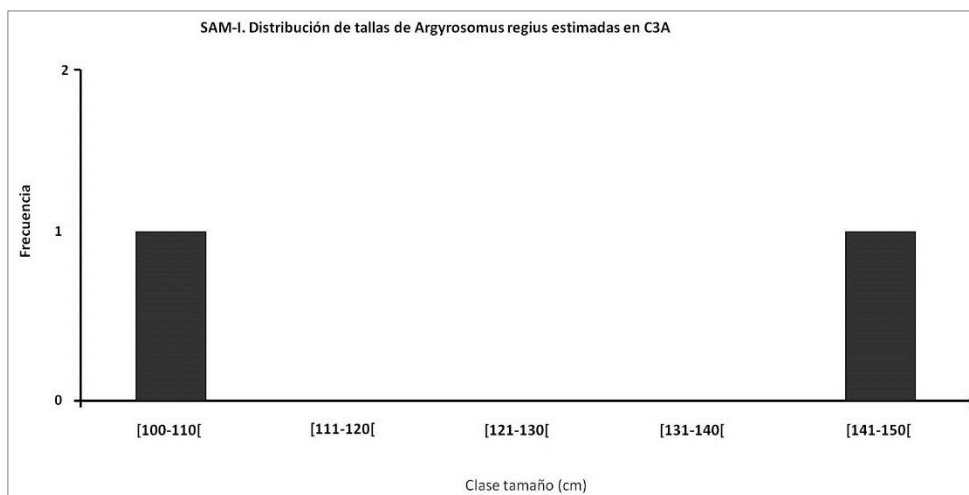


Fig. 5.6.8. Distribución de las tallas de *Argyrosomus regius* (corvina) estimadas en la Capa 3A de Samouqueira-I. División de las tallas en clases de 10 cm.

## SPARIDAE

*Dentex gibbosus* ■ Dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Representa el 2% ( $n=4$ ) del total identificado en esta capa (Tabla 5.6.VI). Los elementos esqueléticos registrados son vértebras identificadas de la siguiente manera:  $n=1$  primera vértebra precaudal (VPC1) (de XII-B18);  $n=1$  VPC8-9 (de XII-D18);  $n=1$  vértebra caudal (VC) número 13-14 (de XII-D18); y  $n=1$  VC14-15 (de XII-D18).

Aunque en un principio los elementos esqueléticos analizados podrían proceder de un único individuo, evaluando los tamaños de las piezas y cotejándolos con los de un ejemplar actual de referencia se infiere que los restos analizados documentan la presencia de al menos dos individuos de la especie (NMI= 2) (Tabla 5.6.VI). Teóricamente, las VPC 8-9 y VC 13-14 corresponden a un mismo individuo, menor que el ejemplar de referencia (62.5 cm TL). En cambio, la VC 14-15 presenta un tamaño notoriamente inferior a las otras, y a las del mismo rango vertebral del ejemplar de referencia, indicando, por tanto, un segundo individuo.

Los elementos analizados muestran algunos planos de fractura reciente. Además de estas marcas (observadas en las VPC8-9, VC13-14 y VC14-15), la VPC1 presenta marcas de fuego y de erosión. Las medidas tomadas de estos elementos se presentan en la tabla correspondiente (Tabla 5.6.X).

cf. *Dentex gibbosus* ■ Dentón, sama de pluma

Capatão-de-bandeira ■ Pink dentex

Este taxón representa el 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado en la C3A (Tabla 5.6.VI). Se reconoce  $n=1$  vértebra (recuperada en XII-D18); muestra marcas de fractura reciente y de alteración térmica.

cf. *Dentex* sp. ■ Dentones

Capatões e dentões ■ *Dentex*

Es un 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). El elemento anatómico es un fragmento de un hueso premaxilar derecho (XII-F18), cuyo plano de fractura es notoriamente reciente.

*Diplodus vulgaris* ■ Sargo mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Representa el 1% ( $n=2$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Los elementos registrados son:  $n=1$  primera vértebra (XII-E18), de dimensiones muy reducidas; y  $n=1$  vértebra caudal número 14-17 (XII-E18) en la que se aprecian marcas de fractura reciente.

Por comparación con los ejemplares actuales disponibles en la colección de referencia, se puede estimar la presencia de dos individuos: uno de talla cercana a los 14 cm y otro de aproximadamente 40 cm (NMI= 2) (Tabla 5.6.VI). Las medidas de estos elementos esqueléticos analizados pueden consultarse al final de esta sección (Tabla 5.6.X).

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Representan el 1% ( $n=2$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Los elementos anatómicos son  $n=2$  primeras vértebras (en XII-F18), en las que se aprecia meteorización de la superficie ósea. Estos restos podrían proceder de cualquiera de las 7 especies de *Diplodus* referenciadas en Froese y Pauly (2010) para las aguas portuguesas.

*Pagrus auriga* ■ Hurta, pargo sémula

Pargo-sêmola ■ Redbanded seabream

Es el 1% ( $n=2$ ) del total identificado en la C3A (Tabla 5.6.VI). Se reconoce  $n=1$  vértebra precaudal número 6 (de XII-E18), en la que se aprecian marcas de fractura reciente. El otro elemento identificado es  $n=1$  premaxilar derecho (de XII-E18), que corresponde a un ejemplar de dimensiones muy reducidas. Estos elementos documentan la presencia de al menos dos ejemplares de la especie (NMI= 2) (Tabla 5.6.VI).

*Pagrus pagrus* ■ Pargo

Pargo-legítimo ■ Common seabream

Constituye el 0.5% ( $n=1$ ) del total identificado en la C3A (Tabla 5.6.VI). El elemento esquelético identificado ( $n=1$  premaxilar derecho, recuperado en XII-B18) documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). El hueso analizado presenta algunos planos de fractura reciente, concreciones y meteorización ligera (exfoliados).

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representan el 5.4% ( $n= 11$ ) del total identificado en C3A (Tabla 5.6.VI). Se reconocen  $n= 5$  huesos dentarios ( $n=3$  izquierdos en XII-F18 y  $n= 2$  derechos en XII-F18 y D18). Pese a los planos de fractura reciente observados en estos elementos, todos ellos presentan la apófisis superior y una porción del margen superior, por lo que se excluye la posibilidad de tratarse de fragmentos diferentes de un mismo elemento anatómico.

El caso es distinto con los  $n= 4$  fragmentos de premaxilares derechos recuperados en XII-D18 y XII-F18. Es probable que estos restos deriven de dos elementos esqueléticos diferentes, ya que  $n= 2$  (los recuperados en XII-D18) corresponden a la porción del margen dorsal y la porción caudal, mientras que los otros  $n= 2$  (los recuperados en XII-F18) presentan la apófisis posterior.

Además de los elementos antes mencionados, se reconoce  $n= 1$  fragmento de maxilar (de XII-D18), cuya lateralidad no ha sido posible determinar. Asimismo, se registra  $n= 1$  vértebra precaudal número 5 (de XII-E18), que presenta marcas de raíces y algunas marcas que podrían haber sido causadas por pequeños carnívoros o carroñeros.

cf. *Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representa el 1% ( $n= 2$ ) del total identificado en C3A (Tabla 5.6.VI); son fragmentos de dos maxilares izquierdos (recuperados en XII-F18). Aunque no permitan una clasificación específica inequívoca, los dos fragmentos analizados presentan la misma porción de la apófisis articular y del margen dorsal, por lo que se concluye tratarse de dos huesos, y por tanto, de dos individuos distintos.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Es un 8.4% ( $n= 17$ ) del total identificado en C3A (Tabla 5.6.VI). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 3$  premaxilares izquierdos (XII-E18 y XII-F18);  $n= 2$  dentarios izquierdos (XII-B18 y F18);  $n= 1$  diente molariforme (XII-B18);  $n= 2$  primeras vértebras (XII- E18);  $n= 6$  vértebras precaudales número dos ( $n= 2$  en XII-B18,  $n= 1$  en XII-E18,  $n= 1$  en XII-D18, y  $n= 2$  en XII-F18);  $n= 1$  vértebra precaudal número tres (recuperada de XII-D18-Muestra de 10 litros);  $n= 1$  vértebra precaudal número 8 (XII-D18); y  $n= 1$  vértebra caudal número 13 (XII-D18-Muestra de 10 litros).

En los elementos analizados se aprecian fracturas recientes ( $n= 7$  casos), señales de alteración térmica ( $n= 4$  casos) y de raíces ( $n= 1$  caso).

El cálculo convencional de White (1953) para estimar el NMI consiste en separar cada elemento anatómico en sus homólogos izquierdo y derecho, y utilizar el número mayor de éstos como unidad de cálculo. Según esto, se estimaría la presencia de por lo menos tres individuos. Considerando la existencia de  $n= 6$  vértebras precaudales número dos, y aunque algunas de estas vértebras pudieran

derivar de los individuos estimados a partir de los elementos pares, se podría asumir la presencia de por lo menos tres individuos más.

Para reducir eventuales errores introducidos por el cálculo convencional White (1953), que no permite asegurar que todos los elementos izquierdos coincidan con todos los derechos, y que cada uno de éstos coincida con las vértebras, se añade el tamaño como criterio para determinar si dos huesos podrían proceder de un mismo individuo (Bökönyi, 1970; Chaplin 1971).

Utilizando los datos osteométricos obtenidos (Tabla 5.6.X) se aplican las fórmulas de regresión presentadas por Desse y Desse-Berset (1996) (resumidas en la sección 4 de esta memoria de investigación) para estimar las tallas que tendrían los ejemplares arqueológicos.

Cabe subrayar que Desse y Desse-Berset (1996: 25-28) presentan únicamente las ecuaciones de regresión para las vértebras número 1, 8, 11, 14, y 20. Por lo que en el caso del material analizado en la C3A de SAM-I, no ha sido posible estimar los tamaños que tendrían los individuos arqueológicos a partir de las vértebras número 2.

Tal y como se indica en la sección general de metodología (ver sección 4 de este trabajo), este cálculo podría haberse hecho siguiendo el método proporcional, que consiste en medir el hueso arqueológico según los parámetros métricos establecidos y posteriormente proceder a tomar las medidas del mismo hueso en un ejemplar actual de referencia (Casteel, 1976). Sin embargo, como se indica en el mismo apartado, el método proporcional requiere una colección de comparación amplia, con animales de casi todas las tallas posibles para una especie dada (Casteel, 1976), requisito que no se ve cumplido en el referencial osteológico elaborado para identificación de las ictiofaunas de Portugal (sobre su elaboración y composición puede consultarse la sección 4 de este trabajo).

Excluidas, según lo anteriormente expuesto, las vértebras, se adoptan los huesos craneales para estimativa de tallas. Considerando las medidas posible en cada hueso (Tabla 5.6.X), se elige la fórmula de regresión que presenta el coeficiente de determinación (R) más alto. Los resultados obtenidos permiten inferir la presencia de por lo menos 7 individuos (NMI= 7) (Tabla 5.6.VI), distribuidos por tres clases de tamaño: NMI= 4 individuos en la clase 201-300 mm (201 mm, 210 mm, 249 mm, 276 mm, 281 mm); NMI= 2 en la clase 301-400 mm (315 mm, 316 mm); y NMI= 1 en la clase 401-500 (413 mm) (Fig. 5.6.7 – ver *infra*).

cf. *Sparus aurata* ■ Dorada

cf. *Dourada* ■ Gilthead seabream

Es un 1.5% ( $n=3$ ) de los restos identificados (Tabla 5.6.VI). Los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente y de meteorización. Se reconocen  $n= 1$  primera vértebra (de XII-D18),  $n= 1$  vértebra precaudal número 2 (de XII-F18) y  $n= 1$  vértebra precaudal número 2-3 (de XII-F18).

#### Sparidae ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representan el 3.9% ( $n=8$ ) del total identificado en esta capa (Tabla 5.6.VI). Se reconocen  $n=1$  premaxilar derecho (*Diplodus* sp. / *Pagrus* sp.), y  $n=5$  fragmentos de huesos de la mandíbula (premaxilares y/o dentarios). Además de éstos, se registran  $n=1$  fragmento de un premaxilar izquierdo, y  $n=1$  primera vértebra.

Todos los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente. Además de éstas, la VPC1 en XII-B18 presenta señales de alteración térmica.

#### cf. Sparidae ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Son el 2% ( $n=4$ ) de los restos identificados en esta capa (Tabla 5.6.VI). Se reconocen los siguientes elementos:  $n=1$  fragmento de un articular izquierdo (XII-F18);  $n=1$  vértebra precaudal indiferenciada (XII-F18); y  $n=2$  vértebras caudales (XII-F18).

Las marcas de fractura reciente son evidentes en dos de estos elementos (la VPC y una de las VC).

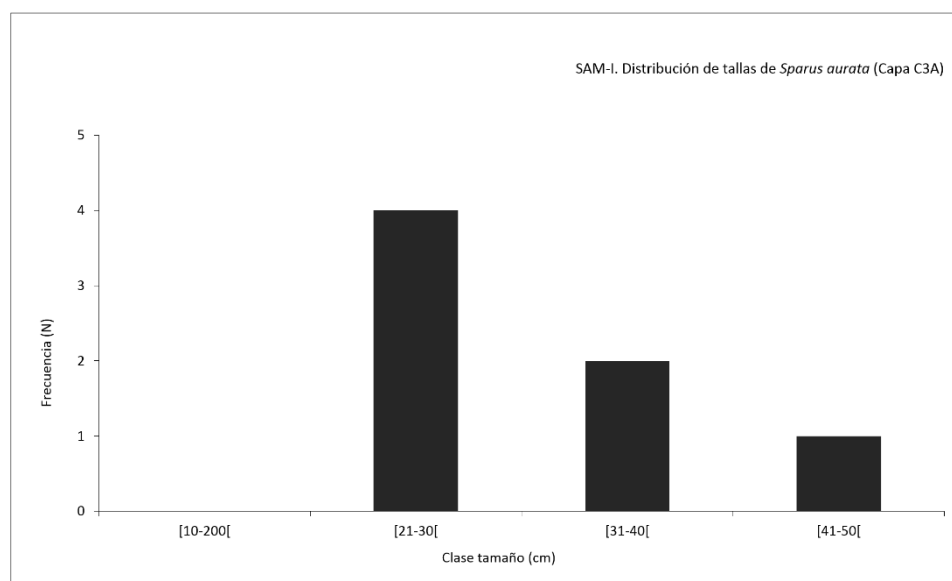


Fig.5.6.9. Distribución de las tallas de *Sparus aurata* estimadas para los elementos obtenidos en la Capa 3A de SAM-I.

#### SCOMBRIDAE

##### cf. *Scomber scombrus* ■ Caballa

##### Sarda ■ Atlantic mackerel

Representa un 1.5% ( $n=3$ ) del total obtenido en esta capa C3A (Tabla 5.6.VI). Los elementos identificados son vértebras precaudales entre la número 2 y la número 9 (de XII-E18 y D18), que presentan marcas de fractura reciente ( $n=1$ ) y de alteración térmica ( $n=1$ ).

#### MUGILIDAE

*Chelon labrosus* ■ Corcón

Taíinha-liça ■ Thick-lipped grey mullet

Esta especie representa un 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado, evidenciando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). El elemento esquelético examinado es una vértebra precaudal número 5 (de XII-E18), cuyas medidas se indican al final de esta sección (Tabla 5.6.X).

#### SOLEIDAE

*Solea* sp. ■ Lenguado

Linguado ■ Sole

El género *Solea* representa otro 0.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en C3A, permitiendo documentar la presencia de un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una vértebra caudal (recuperada en XII-E18), que presenta marcas de alteración térmica.

El lenguado es una especie bentónica predominantemente litoral, que habita los fondos arenosos o fangosos de las áreas costeras.

#### NO DETERMINADO

Se registran  $n= 126$  restos (Tabla 5.6.VI) que representan todas las regiones anatómicas de un pez.

Los fragmentos de huesos del cráneo son los siguientes:  $n= 1$  fragmento de palatino derecho (XII-F18);  $n= 1$  fragmento de maxilar izquierdo (XII-B18);  $n= 1$  fragmento de cuadrado (XII-F18); y  $n= 2$  fragmentos de basioccipital (XII-B18).

Entre los elementos del esqueleto axial se cuentan:  $n= 1$  primera vértebra (XII-E18);  $n=1$  vértebra número 1-2 (XII-E18); y  $n= 4$  vértebras precaudales (recuperadas en XII-D18/ D18-Muestra de 10 litros, E18, y F18). Asimismo, se cuentan  $n= 5$  vértebras caudales (en XII-F18, y XII-E18), y  $n= 1$  última vértebra caudal (en XII-D18A-Muestra 10 litros), también con marcas de fractura reciente.

A excepción de la primera vértebra recuperada en E18, todos estos elementos presentan marcas de fractura reciente; además de éstos, se cuentan  $n= 98$  fragmentos producidos por la fractura reciente de los elementos vertebrales recuperados en XII-B18, XII-D18, XII-E18, y XII-F18.

Del esqueleto apendicular se cuentan  $n= 6$  fragmentos de radios espinosos (porción proximal), recuperados en XII-F18 y D18.

Aparte de estos elementos reconocidos a nivel anatómico, se registran otros  $n= 5$  fragmentos de huesos tan afectados por fracturas recientes que no han podido ser identificados anatómicamente (XII-D18, y XII-F18).

Por tanto, las fracturas recientes afectan a la gran mayoría de los restos ( $n= 84$  casos), entre los que también se aprecian marcas de alteración térmica ( $n= 11$  casos) y de meteorización ( $n= 2$  casos).



### 5.6.3.f) Capa 3B

En esta capa se registran 41 restos (NTR), de los que se han identificado taxonómicamente  $n=22$  (53.7%), resultando los restantes incluidos en la fracción no determinada (ND= 19) (Tabla 5.6.VI).

#### TRIAKIDAE

cf. *Triakidae* ■ Musolas

Cações ■ Smoothhounds

Representan el 13.6% ( $n=3$ ) del total identificado en C3B (Tabla 5.6.VI). Los restos reconocidos como posibles Triakidae son tres vértebras de rango indeterminado (recuperadas en D18).

En los restos examinados se aprecian marcas de concreción ( $n=3$  casos), picoteados de disolución ( $n=3$  casos) y señales de raíces ( $n=3$  casos).

#### Chondrichthyes ■ Condrictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Los restos de condrictios indeterminados representan el 36.4% ( $n=8$ ) (Tabla 5.6.VI). Los elementos esqueléticos representados son solo vértebras ( $n=2$  en B18-Muestra de 10 litros;  $n=4$  en C18; y  $n=2$  en D18).

Se aprecian planos de fractura reciente ( $n=4$  casos), marcas de raíces ( $n=4$  casos), disoluciones puntuales de las superficies óseas ( $n=3$  casos), y concreciones ( $n=3$  casos).

#### MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

Representa un 9.1% ( $n=2$ ) del total identificado en C3B (Tabla 5.6.VI). Los elementos esqueléticos identificados son dos vértebras, posiblemente la región precaudal (recuperadas en C18-Muestra de 10 litros), que presentan planos de fractura reciente. Estos elementos documentan la presencia de al menos un individuo de la especie en esta capa (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI).

#### SPARIDAE

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Representan otro 9.1% ( $n=2$ ) del total identificado (Tabla 5.6.VI). Los elementos esqueléticos reconocidos son dos premaxilares: uno izquierdo, con fractura reciente y marcas de disolución (recuperado en C18) y otro derecho, más pequeño (recuperado en D18). Son elementos derivados de dos individuos distintos de alguna de las especies del género (NMI= 2) (Tabla 5.6.VI).

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Son también un 9.1% ( $n=2$ ) del total identificado en C3B (Tabla 5.6.VI). Los elementos esqueléticos registrados son dos premaxilares, uno izquierdo (en -C18) y otro derecho (en D18). Estos elementos documentan la presencia de al menos un individuo de alguna de las especies del género (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI).

Los elementos esqueléticos analizados presentan marcas de fractura reciente, y en uno de los casos (el del premaxilar izquierdo) también se aprecian señales de alteración térmica.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Añade otro 9.1% ( $n=2$ ) del total identificado en C3B (Tabla 5.6.VI). Se registra una pequeña vértebra precaudal (VPC2, recuperada en D18-Muestra de 10 litros) y una VPC3 de la misma procedencia. Aunque no ha sido posible tomar medidas de los dos elementos esqueléticos, la comparación de sus dimensiones sugiere que ambos pueden derivar de un mismo individuo (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI).

*cf. Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Constituye el 4.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C3B (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una primera vértebra (recuperada en B18), que presenta marcas de fractura reciente.

*cf. Sarpa salpa* ■ Salema

Salema ■ Salema, bamboo fish

Este taxón representa el 4.5% ( $n= 1$ ) del total identificado en la capa C3B (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una primera vértebra (en C18-Muestra de 10 litros), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.6.VI). El elemento esquelético analizado presenta marcas de alteración térmica y de fractura reciente.

*Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Un 4.5% ( $n= 1$ ) del material identificado en esta capa C3B corresponde a posibles espáridos (Tabla 5.6.VI). Se registra una primera vértebra (de B18), cuya asignación no puede proponerse más allá del nivel de familia.

Presenta marcas de fractura reciente y de erosión.

#### NO DETERMINADO

En C3B, la fracción no determinada incluye  $n= 19$  restos, que se especifican de la siguiente manera:  $n= 1$  fragmento de radio espinoso (B18-Amostra 10 litros);  $n= 1$  vértebra número uno (B18-Muestra de 10 litros);  $n= 2$  vértebras caudales (D18); y  $n= 15$  vértebras y/o fragmentos de vértebras de rango indeterminado (de las cuales  $n= 5$  son de B18-Muestra de 10 litros;  $n= 3$  de C18-Muestra de 10 litros; y  $n= 7$  de D18).

Los elementos analizados muestran señales de fractura reciente ( $n= 16$  casos), y también se observan señales de meteorización ( $n= 4$  casos).

### 5.6.3.g) Capa 3C

Ésta es una de las capas en que se han recuperado menos restos (NTR= 19). Del total analizado se han asignado taxonómicamente  $N= 11$  elementos (57.9%), permaneciendo los restantes incluidos en la fracción no determinada (ND= 8) (Tabla 5.6.VI).

#### TRIAKIDAE

cf. *Triakidae* ■ Musola

Cações ■ Smoothhounds

Representa el 9.1% ( $n= 1$ ) del total recuperado en C3C (Tabla 5.6.VI). Se reconoce una vértebra precaudal (probablemente de la región cervical, recuperada en C18). Considerando que los demás restos de Chondrichthyes no han sido asignados taxonómicamente ni a nivel de familia, es éste el único que documenta la presencia de al menos un individuo de la familia Triakidae en esta C3C (NMI= 1; Tabla 5.6.VI).

Chondrichthyes ■ Condriictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyes

Constituyen un 63.6% ( $n= 7$ ) del total identificado en la C3C (Tabla 5.6.VI). Se reconocen  $n= 7$  vértebras indiferenciadas, recuperadas en las cuadrículas C18 ( $n= 3$ ) y D18 ( $n= 4$ ).

Se observan en estos restos marcas de raíces y picoteado ( $n= 3/3$  casos), fracturas recientes ( $n= 2$  casos), señales de meteorización ( $n= 2$  casos) y deformación por carga estática ( $n= 1$  caso).

#### MURAENIDAE

*Muraena helena* ■ Morena

Moreia ■ Moray

Es el 18.2% ( $n= 2$ ) del total identificado en esta capa C3C (Tabla 5.6.VI). Aunque los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente, se preserva más del 90% de la superficie del hueso.

Su comparación directa con el ejemplar de referencia disponible permite indicar la presencia de dos ejemplares de tamaños distintos. Para ilustrar estas observaciones, a semejanza de lo utilizado para los elementos vertebrales de la especie recuperados en otras capas del yacimiento, se utiliza la máxima distancia dorso-ventral de las vértebras (M1, Tabla 5.6.X), y se compara con la misma medida tomada de todas las vértebras precaudales del ejemplar actual de referencia.

Como muestra la figura 5.6.9, la máxima distancia dorso-ventral (M1) de la vértebra arqueológica más pequeña presenta un valor igual al máximo registrado para los homólogos actuales (3.8 mm), mientras la segunda presenta valores más altos (5.1mm) (Fig. 5.6.9). En base a

lo descrito se consideran documentados al menos dos individuos de la especie (NMI= 2) (Tabla 5.6.VI): uno de longitud total (TL) en torno a los 78 cm y otro de mayor tamaño.

## SPARIDAE

*Sparidae* ■ Espáridos

Espárideos ■ Porgies, seabreams

Representan el 9.1% ( $n=1$ ) del total identificado en esta capa C3C (Tabla 5.6.VI). Se reconoce el fragmento de un dentario (recuperado en D18), con marcas de fracturas recientes.

## NO DETERMINADO

Entre los  $n=8$  restos no determinados se cuentan  $n=2$  fragmentos de hueso no reconocidos anatómicamente (D1-Muestra de 10 litros) y  $n=6$  vértebras (en C18).

En estos elementos se aprecian marcas de disolución (picoteados), marcas de raíces ( $n=4$ ), planos de fractura reciente ( $n=2$  casos) y concreciones ( $n=1$  caso).

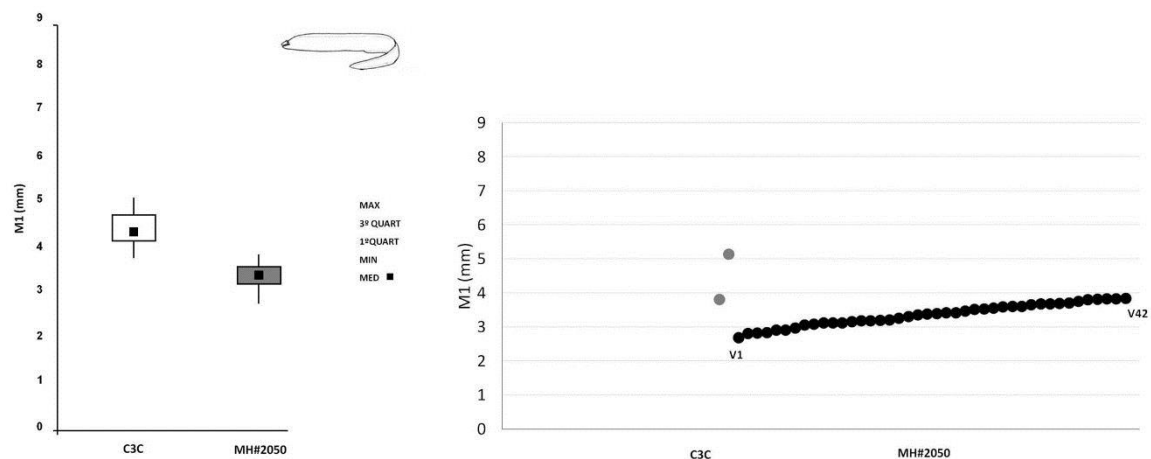


Fig. 5.6.10 Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas de tomadas de los ejemplares arqueológicos analizados en la capa C3C con las homólogas del ejemplar actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen un 50% de los elementos vertebrales, y las líneas verticales señalan los valores máximo y mínimo para la Capa 3C y el ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha) muestra la distribución de las medidas desplegando, para las piezas arqueológicas, dos grupos de tamaño distintos.

Taxa	Capa 3				Capa 3a				Capa 3b				Capa 3c			
	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%
<b><u>Chondrichthyes</u></b>																
<b>Lamnidae</b>																
cf. <i>Isurus oxyrinchus</i>	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Isurus oxyrinchus/Lamna nasus</i>	-	-	-	-	1	0,5	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Triakidae</b>																
<i>Galeorhinus galeus</i>	-	-	-	-	52	25,6	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Galeorhinus galeus</i>	-	-	-	-	10	4,9	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triakidae</i>	-	-	-	-	16	7,9	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Triakidae</i>	-	-	-	-	12	5,9	*	*	3	13,6	1	14,3	1	9,1	1	25
<b>Sphyrnidae</b>																
cf. <i>Sphyrna zygaena</i>	-	-	-	-	2	1,0	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Chondrichthyes	5	35,7	*	*	21	10,3	*	*	8	36,4	*	*	7	63,6	*	*
<b><u>Teleostei</u></b>																
<b>Muraenidae</b>																
<i>Muraena helena</i>	1	7,1	1	25,0	17	8,4	3	10,0	2	9,1	1	14,3	2	18,2	2	50
<b>Serranidae</b>																
<i>Epinephelus</i> sp.	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Epinephelus/Mycteroperca</i> sp.	-	-	-	-	1	0,5	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Serranidae</i>	-	-	-	-	1	0,5	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Moronidae</b>																
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sciaenidae</b>																
<i>Argyrosomus regius</i>	-	-	-	-	3	1,5	2	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sparidae</b>																
<i>Dentex gibbosus</i>	-	-	-	-	4	2,0	2	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	2	1,0	2	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pagrus auriga</i>	-	-	-	-	2	1,0	2	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pagrus pagrus</i>	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	17	8,4	6	20,0	2	9,1	2	28,6	-	-	-	-
<i>Diplodus</i> sp.	1	7,1	1	25,0	2	1,0	*	*	2	9,1	1	14,3	-	-	-	-
<i>Pagrus</i> sp.	-	-	-	-	11	5,4	*	*	2	9,1	1	14,3	-	-	-	-
cf. <i>Dentex gibbosus</i>	-	-	-	-	1	0,5	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Dentex</i> sp.	1	7,1	1	25,0	1	0,5	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Pagrus</i> sp.	-	-	-	-	2	1,0	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Sarpa salpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,5	1	14,3	-	-	-	-
cf. <i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	3	1,5	*	*	1	4,5	*	*	-	-	-	-
<i>Sparidae</i>	4	28,6	*	*	8	3,9	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Sparidae</i>	1	7,1	*	*	4	2,0	*	*	1	4,5	*	*	1	9,1	1	25
<b>Scombridae</b>																
cf. <i>Scomber scombrus</i>	1	7,1	1	25,0	3	1,5	3	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mugilidae</b>																
<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pleuronectidae</b>																
cf. <i>Platichthys flesus</i>	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Soleidae</b>																
<i>Solea</i> sp.	-	-	-	-	1	0,5	1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>203</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
ND	17				126				19				8			
NTR	31				329				41				19			

Tabla 5.6. VI. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en C3, C3A, C3B y C3C de Samouqueira-I: número de restos identificados por taxón (n), y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica además el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Indica que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, y no se incluyen en los recuentos del NMI.

#### 5.6.4. Discusión

##### 5.6.4.a) Las arqueoictiofaunas y su significado crono-cultural

Aunque es evidente la alteración del depósito arqueológico por un conjunto de procesos geomorfológicos y por el cultivo del terreno, alteraciones que afectan a toda la secuencia estratigráfica (Soares, 1996; Lubell *et al.*, 2004), se reconocen zonas con material *in situ* (o parcialmente *in situ*). Tal es el caso de las capas C2A y C3 (Lubell *et al.*, 2004), de las que se han obtenido tres dataciones: 5190±130BP, 6370±70BP (en C2A); y 7520±60BP (en C3) (Soares, 1996; Lubell *et al.*, 2004).

En lo que concierne las arqueoictiofaunas, estas alteraciones hacen plantear dudas sobre su procedencia y significado crono-cultural, concretamente en lo que respecta a los materiales obtenidos en la Capa 3.

Soares (1996) refiere un óptimo de ocupación mesolítica en la C3, señalando el evidente predominio de los invertebrados marinos, que ahí constituyen el 90% del peso (237.85 gr) de los restos recuperados en E18, en comparación con los peces, que representan tan sólo un 1.3% del peso (3.39 gr). En base a estos datos, la misma autora señala que la pesca (refiriéndose estrictamente a la captura de pescado) se encuentra visiblemente sub-representada en el registro arqueológico por cuestiones tafonómicas (Soares, 1996). La idoneidad del peso en lugar del número de ejemplares o de la diversidad taxonómica como medida de abundancia y representatividad es obviamente muy discutible, concretamente por cuestiones relacionadas con la misma composición, densidad y morfología de los elementos que constituyen el esqueleto de un pez respecto a otros grupos taxonómicos. Además de ello, cabe señalar que A) en C3 tan sólo se registran NTR= 31 restos (frente a los NTR= 329 registrados en la C3A) (Tabla 5.6.II), y B) para la cuadrícula E18 tan sólo se registran restos ictiológicos en las capas C2A ( $n= 60$ ), C2B ( $n= 50$ ), y en la C3A ( $n= 88$ ) (Tabla 5.6.II): Por lo tanto, no queda claro en base a qué materiales exactamente se produjeron dichos cálculos e interpretaciones.

Aunque pueda parecer evidente la “sub-representación de la pesca por cuestiones tafonómicas” (Soares, 1996), la importancia de la pesca no puede ser aseverada solamente en base al peso o al número total de restos arqueoictiológicos frente al de otros grupos faunísticos. Véanse, por ejemplo, los restos obtenidos en la cuadrícula E18 de la capa C3A ( $n= 88$ ): aunque poco numerosos, estos documentan la presencia de unos 15 taxones (*Isurus oxyrinchus*, *Galeorhinus galeus*, *Sphyrna zygaena*, *Platichthyes flesus*, *Muraena helena*, *Epinephelus spp.*, *Argyrosomus regius*, *Dentex gibbosus*, *Diplodus vulgaris*, *Pagrus auriga*, *Pagrus pagrus*, *Sparus aurata*, *Scomber combrus*, *Chelon labrosus*, *Solea sp.*), por lo que la diversidad taxonómica es comparativamente muy alta en relación al número total de restos. Además, cabe señalar que algunos de los taxones representados alcanzan tallas significativamente altas, como la corvina, *Argyrosomus regius*, de 100-150 cm LT (Fig. 5.6.7), que correspondería a individuos de más de 10 kg de peso, y la dorada, *Sparus aurata*: 21-50 LS (Fig. 5.6.8). Además de las especies para las que ha sido posible estimar el tamaño por medio de la utilización de fórmulas de regresión, se encuentran documentas otras (como *Isurus oxyrinchus*,

*Galeorhinus galeus* y *Sphyrna zygaena*) que pueden alcanzar tallas y pesos importantes, así como también pueden ser utilizadas para obtención de materias primas (por ejemplo, piel) y otros productos secundarios (como el aceite de hígado) (Rick *et al.* 2002).

En cualquier caso, aparte de inferir necesariamente una sub-representación de la ictiofauna por motivos tafonómicos, lo importante desde el punto de vista arqueológico es saber cómo interpretar crono-culturalmente los conjuntos analizados. Para ello, y atendiendo a la falta de detalle sobre el significado crono-estratigráfico de los conjuntos analizados, lo más idóneo parece comparar por separado las capas C2A y C2B (designadas globalmente como C2) y las capas C3, C3A, C3B, y C3C (referidas como C3), lo cual se realiza a continuación.

#### *5.6.4.b) El elenco ictiofaunístico de las capas C1, C2, y C3*

La diversidad faunística de Samouqueira—I está constituido principalmente por taxones marinos. Si bien la diversidad presentada en el listado de las tablas 5.6.V y 5.6.VI es mayor que la descrita por Lentacker (1991) (Tabla 5.6.I), algunas de las especies identificadas son las mismas que reconoce inicialmente la autora (Lentacker, 1991): *Lamna nasus*, *Galeorhinus galeus*, y *Sparus aurata* (Tabla 5.6.I). Además de éstas, Lentacker (1991) registra la presencia de *Myliobates aquila*, Gadidae y *Labrus* spp. (Tabla 5.6.I), taxones que complementan el listado de las arqueoictiofaunas del Holoceno inicial y Medio de Portugal (como puede verse en la sección 2 de este trabajo).

Por lo que respecta al material analizado en este estudio, considerando en conjunto los contextos C2 y C3 (Tabla 5.6.VII), se aprecian indiscutibles diferencias cuantitativas y de diversidad respecto a la capa C1, en la que los pocos restos recuperados ( $n= 11$ ) (Tabla 5.6.V) no permiten más que documentar la presencia de tiburones de las familias Lamnidae y Triakidae (Tabla 5.6.V), que representan respectivamente un 27% ( $n= 3$ ) y 73% ( $n= 8$ ).

Los restos recuperados en la capa 2 representan un 52.2% ( $n= 471$ ) del total analizado, algo por encima del 46.6% ( $n= 420$ ) que representan los de la C3. Aunque el número de restos identificado (N) es superior en los contextos C2 ( $n= 304$ ), es en los Contextos C3 ( $n= 250$ ) donde se identifica el mayor número de taxones. Además de las familias representadas en los contextos C2 (Lamnidae, Triakidae, Muraenidae, Serranidae, Moronidae, Sparidae y Scombridae), se identifican restos de peces de las familias Sphyrnidae, Pleuronectidae, Sciaenidae, Mugilidae y Soleidae (Tabla 5.6.VII).

Del análisis de la figura 5.6.11 resulta evidente que los peces de las familias Triakidae, Muraenidae y Sparidae son los más frecuentes tanto en C2 como en C3, donde representan respectivamente el 35.2%, el 6.6% y el 21.1% del número de restos identificado (N); y el 37.6%, el 8.8% y el 30% del número de restos identificado (N) en la C3 (Fig. 5.6.11).

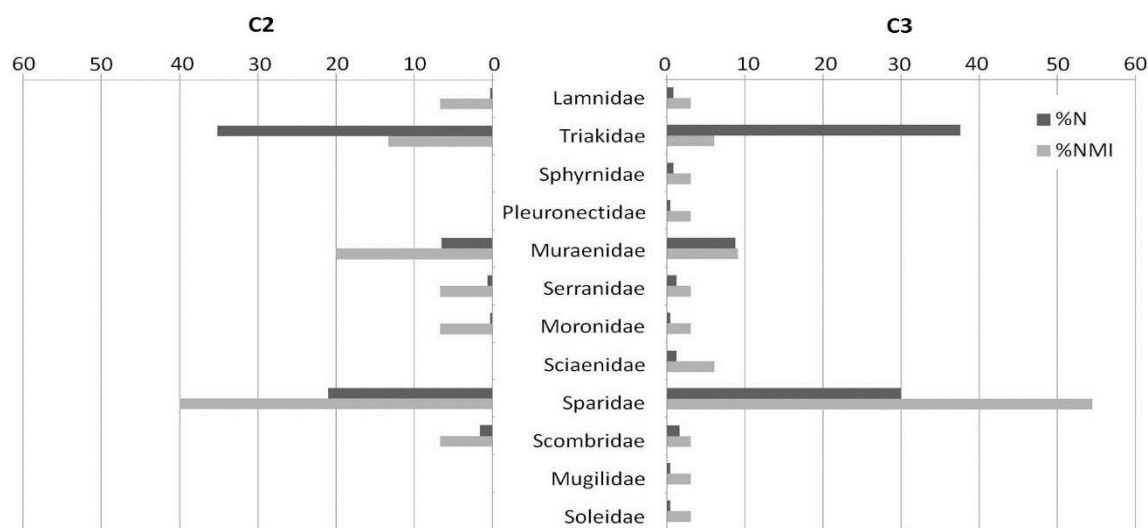


Fig. 5.6.11. Frecuencias relativas registradas para los taxones identificados en Samouqueira-I considerando globalmente los contextos C3 (C3+C3A+C3B+C3C) y C2 (C2A+C2B). Taxones agrupados a nivel taxonómico de familia. Porcentajes presentados en relación al número de restos identificado (N) y al número mínimo de individuos estimado (NMI).

Como sería esperable, al agrupar las muestras C2 se ven alteradas algunas de las frecuencias registradas en la Tabla 5.6.V, y asimismo se impone ponderar de nuevo el NMI estimado para cada taxón. En el caso de la morena, *Muraena helena*, en lugar de un NMI= 5 (dos individuos en la C2A y tres en la C2B) (Tabla 5.6.V), el número de individuos estimado se ve reducido a NMI=3 (Tabla 5.6.VII), ya que si se considera que los restos pueden derivar de un mismo contexto, es posible que algunas de las vértebras que presentan tamaños comparables (procedentes de las capas C2A y C2B) procedan de un mismo individuo.

La figura 5.6.12 ilustra las observaciones realizadas exponiendo los datos osteométricos relativos a los elementos arqueológicos en comparación con los del perfil raquidiano obtenido del ejemplar actual de referencia. Puede verse en la gráfica que entre el valor máximo y el mínimo observado para los ejemplares arqueológicos (3.2 mm y 7.6 mm) (Fig. 5.6.12) se agrupan tres agrupaciones (señaladas en gris) que documentan la presencia de al menos tres individuos (NMI= 3). El primer grupo es el que reúne  $n= 6$  vértebras (de 3.3 mm, 3.6 mm, 3.7 mm, 3.2 mm, 3.4 mm y 3.7 mm), tamaños aproximados a los del ejemplar actual de referencia (78 cm LT). El segundo grupo, al que se pertenecen  $n= 5$  vértebras (de 4.6 mm, 5.0 mm, 5.5 mm, 5.0 mm y 5.4 mm), contiene tamaños superiores a las del ejemplar de referencia, representando por ello un individuo de mayor tamaño que el de la colección de referencia. El tercer y último grupo es el documentado por  $n= 2$  vertebras (de 6.6 mm y 7.6 mm), al que corresponde un individuo de talla bastante superior a los 78 cm TL (Fig. 5.6.12; adicionalmente pueden consultarse los datos osteométricos listados en la Tabla 5.6. X).

Por lo que respecta a sus frecuencias relativas, también en los conjuntos C3 se ve alterado el número total de restos para algunos de los taxones registrados (Triakidae, y cf. Sparidae *Diplodus* sp., *Pagrus* sp.), que se ven aumentados por la suma del número de restos identificados en las capas C3, C3B, y/o C3C, aunque se mantiene inalterado el NMI, ya que corresponden a restos que pueden



derivar de especies de los mismos taxones listados en la C3A (concretamente *Galeorhinus galeus*, *Diplodus vulgaris*, *Pagrus auriga* y *Pagrus pagrus*) (Tabla 5.VI).

En otros casos, como es el de la morena, *Muraena helena*, en lugar de 8 individuos como mínimo (NMI= 1 en la C3, NMI= 4 en la C3A, NMI= 1 en la C3B y NMI= 2 en la C3C; Tabla 5.6.VI), el número de individuos estimado se ve reducido (NMI= 3; Tabla 5.6.VII), pues si se consideran los restos procedentes de las capas C3A y C3C como un conjunto, las vértebras que presentan tamaños cercanos quizás puedan proceder de un mismo individuo.

La figura 5.6.12 muestra los datos osteométricos relativos a los elementos arqueológicos y los confronta con los del perfil raquidiano obtenido del ejemplar actual de referencia. Puede verse que dentro de los valores máximo y mínimo obtenidos (3.3 mm y 6.6 mm) se forman tres grupos que indican la presencia de al menos tres individuos (NMI= 3; Fig. 5.6.12). El primero correspondería a un individuo en torno a los 78 cm LT (al que corresponderían las  $n= 4$  vértebras de 3.3 mm, 4.0 mm, 4.0 mm y 3.8mm); el segundo, a uno ligeramente mayor (al que teóricamete corresponderían las  $n= 6$  vértebras de 4.4 mm, 4.5 mm, 4.6 mm, 4.8 mm, 5.2 mm y 5.1 mm); y el tercero, a uno de talla bastante más grande, documentado por la vértebra de 6.6 mm (Fig. 5.6.12; los datos osteométricos pueden ser consultados en la Tabla 5.6. X).

Lo mismo sucede con otros taxa, como es el caso de la dorada, *Sparus aurata*. Al considerar las capas C3, C3A, C3B y C3C como un todo se impone el recuento del NMI en base al conjunto de todos los elementos esqueléticos identificados ( $n= 19$ ; Tabla 5.6.VII). Así, donde se espera que un individuo presente una única vértebra número dos (VPC2) y se observa la presencia de  $n= 9$  VPC2, se concluye documentada la presencia de al menos nueve individuos de la especie (NMI= 9; Tabla 5.6.VII). No obstante, a pesar del incremento del NMI, no ha sido posible estimar el tamaño que tendrían todos estos dos individuos por las razones relacionadas con la inexistencia de fórmulas de regresión disponibles para la estimativa de tamaños de *Sparus aurata* a partir de la vértebra número dos (VPC2). Por ello, en la distribución de tallas para la especie se mantiene la presentada inicialmente por separado: NMI= 4 en la clase 201-300 mm; NMI= 2 en la 301-400 mm; y NMI= 1 en la 401-500 mm (Fig. 5.6.5; Tabla 5.VII).

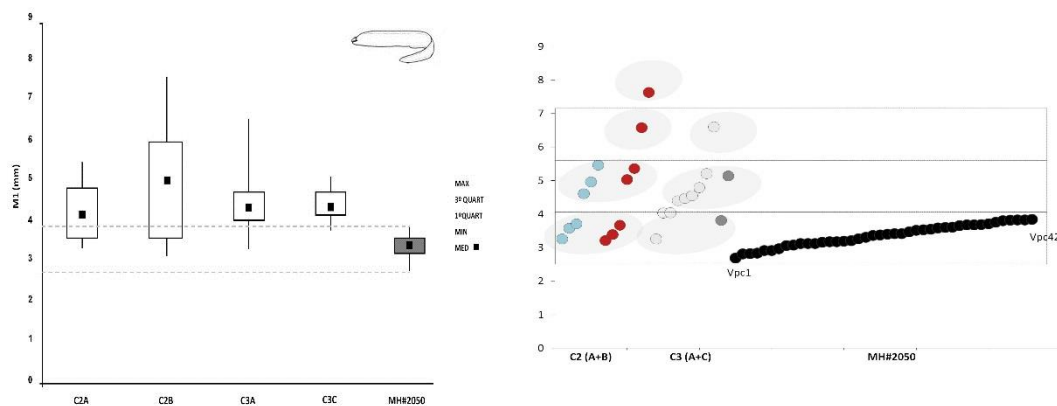


Fig. 5.6.12. Máxima distancia dorso-ventral (M1) de las vértebras de *Muraena helena*. Comparación de las medidas tomadas de los ejemplares arqueológicos analizados en todas las muestras analizadas (capas C2A, C2B, C3A y C3C) en comparación con el homólogo actual de referencia MH#2050 (LT= 78 cm). En la gráfica de la izquierda, los rectángulos contienen un 50% de los elementos vertebrales, y las líneas verticales señalan los valores máximo

y mínimo en cada una de las capas consideradas, así como en el ejemplar actual de referencia. La gráfica de dispersión (a la derecha), muestra la distribución de las medidas desplegando, para las piezas arqueológicas, grupos a los que corresponderán los individuos mínimos estimados (indicados en gris).

Taxa	Contextos C2				Contextos C3			
	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%
<b><u>Chondrichthyes</u></b>								
<b>Lamnidae</b>								
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1	0,3	1	5,8				
cf. <i>Isurus oxyrinchus</i>					1	0,4	1	3,1
cf. <i>Isurus oxyrinchus/Lamna nasus</i>					1	0,4	*	*
<b>Triakidae</b>								
<i>Galeorhinus galeus</i>	20	6,6	1	5,8	52	20,8	1	3,1
cf. <i>Galeorhinus galeus</i>	34	11,2	*	*	10	4	*	*
cf. <i>Mustelus mustelus</i>	3	1,0	1	5,8			1	3,1
<i>Triakidae</i>	22	7,2	*	*	16	6,4	*	*
cf. <i>Triakidae</i>	28	9,2	*	*	16	6,4	*	*
<b>Sphyrnidae</b>								
cf. <i>Sphyrna zygaena</i>					2	0,8	1	3,1
<i>Chondrichthyes</i>	103	33,9	*	*	41	16,4	*	*
cf. <i>Chondrichthyes</i>	1	0,3	*	*				
<b><u>Osteichthyes</u></b>								
<b>Muraenidae</b>								
<i>Muraena helena</i>	20	6,6	3	17,6	22	8,8	3	9,3
<b>Serranidae</b>								
<i>Epinephelus</i> sp.								
cf. <i>Epinephelus</i> sp./ <i>Mycteroperca</i> sp.					1	0,4	1	3,1
<i>Serranidae</i>	1	0,3	1	5,8	1	0,4	*	*
cf. <i>Serranidae</i>	1	0,3	1	5,8	1	0,4	*	*
<b>Moronidae</b>								
<i>Dicentrarchus labrax</i>	1	0,3	1	5,8	1	0,4	1	3,1
<b>Sciaenidae</b>								
<i>Argyrosomus regius</i>					3	1,2	2	6,2
<b>Sparidae</b>								
<i>Dentex gibbosus</i>	3	1,0	1	5,8	4	1,6	2	6,2
cf. <i>Dentex gibbosus</i>					1	0,4	*	*
<i>Dentex</i> sp.	1	0,3	1	5,8				
cf. <i>Dentex</i> sp.	2	0,7	*	*	2	0,8	*	*
<i>Diplodus vulgaris</i>	2	0,7	1	5,8	2	0,8	2	6,2
<i>Diplodus</i> sp.	3	1,0	*	*	5	2	*	*
cf. <i>Diplodus</i> sp.	2	0,7	*	*				
<i>Pagrus auriga</i>					2	0,8	2	6,2
<i>Pagrus pagrus</i>					1	0,4	1	3,1
<i>Pagrus</i> sp.	10	3,3	1	5,8	13	5,2	*	*
cf. <i>Pagrus</i> sp.	3	1,0	*	*	2	0,8	*	*

Taxa	Contextos C2				Contextos C3			
	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%
cf. <i>Sarpa salpa</i>					1	0,4	1	3,1
<i>Sparus aurata</i>	4	1,3	2	11,7	19	7,6	9	28,1
cf. <i>Sparus aurata</i>	2	0,7	*		4	1,6	*	*
cf. <i>Spondilosoma cantharus</i>	1	0,3	1	5,8				
Sparidae	18	5,9	*	*	12	4,8	*	*
cf. Sparidae	13	4,3	*	*	7	2,8	*	*
<b>Scombridae</b>								
cf. <i>Scomber scombrus</i>	5	1,6	1	5,8	4	1,6	1	3,1
<b>Mugilidae</b>								
<i>Chelon labrosus</i>					1	0,4	1	3,1
<b>Pleuronectidae</b>								
cf. <i>Platichthys flesus</i>					1	0,4	1	3,1
<b>Soleidae</b>								
<i>Solea</i> sp.					1	0,4	1	3,1
<b>N</b>	<b>304</b>	<b>100,0</b>	<b>17</b>		<b>250</b>		<b>32</b>	<b>100,0</b>
ND	167				170			
NTR	471				420			

Tabla 5.6. VII. Frecuencias relativas para los taxa identificados en Samouqueira-I, evaluando los contextos C2 (C2A+C2B) y los contextos C3 (C3+C3A+C3B+C3C) separadamente, cada uno de ellos como una unidad: número de restos identificados por taxón (n), y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Indica que los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / genero/ familia, y no se incluyen en los recuentos del NMI.

#### 5.6.4.c) Procesamiento y consumo

La presencia de restos quemados en todas las capas (Fig. 5.6.13) constituye evidencia de la acción humana sobre los mismos. A ella podría estar asociada también una estructura doméstica, presumiblemente de combustión, identificada en la capa C2 (concretamente en la C2B-D18), aunque eso no implique necesariamente el cocinado de los peces (como se expone en la sección 3 de este trabajo). Aunque en toda la capa C2 los restos quemados representan un 12% ( $n = 57$  casos observados; Fig. 5.6.13), de entre los registrados con procedencia C2B ( $n = 36$ ) sólo  $n = 15$  han sido recuperados de esta estructura, y de éstos solo  $n = 3$  casos registran marcas de alteración térmica (por lo menos de lo que puede deducirse siguiendo los criterios de análisis macroscópicos indicados en la sección 4 de esta memoria de investigación). Ante los datos expuestos, se proponen las siguientes hipótesis:

- 1) los restos pueden relacionarse con dicha estructura, pero no llegaron a quemarse;
- 2) los restos pueden estar alterados térmicamente (el color del hueso quemado depende de su contenido en grasa, de su posición respecto al fuego, y de la intensidad y duración de éste; Nicholson, 1993), pero los métodos macroscópicos utilizados no son suficientes para detectar dichas alteraciones;

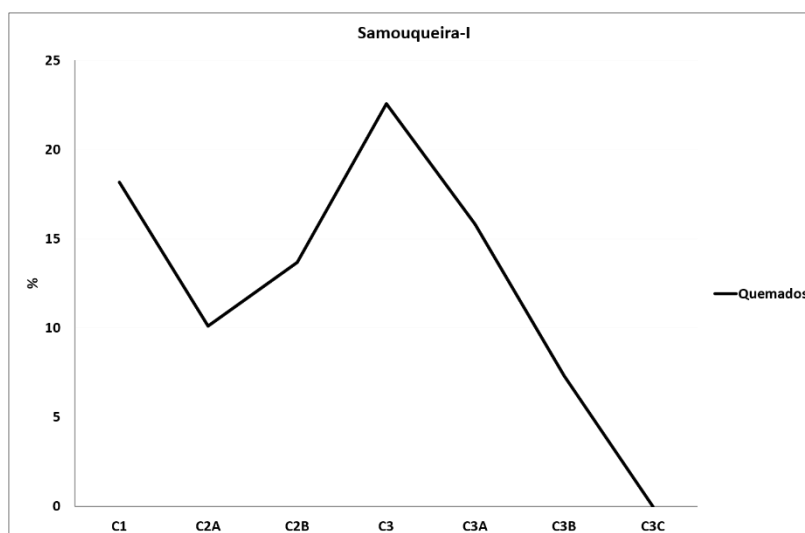


Fig.5.6.13. Algunos atributos tafonómicos observados en los restos ictiológicos de Samouqueira-I: elementos quemados y su distribución en las capas arqueológicas.

Ninguna de las muestras analizadas en Samouqueira-I revela marcas de cortes por herramientas, indicadores inequívocos de procesamiento antrópico de los peces.

Por lo que respecta a la representatividad esquelética, otro de los criterios comúnmente designado para identificar tanto la génesis de las muestras (Zohar *et al*, 2001) como la explotación de los recursos pesqueros (Céron-Carrasco, 1998; Zohar *et al*, 2001), puede indicarse que las frecuencias esqueléticas registradas son comparables entre las capas C2 y C3— donde predominan los elementos vertebrales, con valores que se aproximan, respectivamente, al 88% ( $n= 413$ ) y al 85% ( $n= 356$ ).

Aunque implícitamente se encuentran representados todas las partes anatómicas que componen el esqueleto de un pez (cráneo, axial y apendicular), se encuentran virtualmente ausentes los elementos branquiales (Tablas 5.6.VIII y 5.6.IX). Dicha ausencia es generalmente interpretada como resultado del proceso de preparación previa al consumo/conservación (Zohar *et al*, 2001). No obstante, en el caso de Samouqueira—I, la evidencia existente es bastante limitada, y, dado que no permite razonar sobre el procesamiento, apenas se harán algunos comentarios respecto a las frecuencias esqueléticas.

Los elementos vertebrales de Chondrichthyes son los más frecuentes en todas las capas analizadas, representando el 100% en la C1, cerca del 45% en la C2 (Tabla 5.6.VIII) y un 33% en la capa C3 (Tabla 5.6.IX). A excepción del diente registrado en la capa C2, todo son centros vertebrales. El esqueleto de los Chondrichthyes es casi sólo cartílago; no poseen tejido óseo más que en las escamas y los dientes (Castro, 1983; y Last y Stevens, 1994). Sin embargo, algunas partes de su esqueleto (concretamente los centros vertebrales) son reforzadas por la deposición de sales de calcio. Si esta deposición es suficiente, estos elementos calcifican adquiriendo la apariencia del hueso (Castro, 1983). Este proceso, la calcificación, no debe confundirse con la osificación, que en el endoesqueleto de los condriictios nunca tiene lugar. Debido a que el cartílago se descompone rápidamente, los centros vertebrales calcificados suelen ser los elementos que más se recuperan en yacimientos arqueológicos (Rick *et al*. 2002).

En el caso de la corvina, *Argyrosomus regius* (Sciaenidae), a diferencia de otros yacimientos analizados en este trabajo (como Arapouco y Poças de São Bento), en Samouqueira—I se registran tan solo  $n= 3$  vértebras (mientras en Poças de São Bento, y en Arapouco se registran vértebras y otolitos). Aunque los datos disponibles en Samouqueira—I no son suficientes para aclarar posibles procesos de procesamiento antrópico en el yacimiento, estos datos serán utilizados en la discusión sobre el procesamiento y consumo de la especie en el Mesolítico portugués en general (ver sección 6).

Respecto a los elementos craneales, en algunos taxones éstos se presentan más robustos y con mayor posibilidad de recuperación, reconocimiento y asignación taxonómica que los del resto del esqueleto; es el caso de los Sparidae ( $n= 25$  vértebras /  $n= 39$  huesos craneales en C2; y  $n= 36$  vértebras /  $n= 39$  huesos craneales en C3), representando sus restos respectivamente el 13.6% ( $n= 64$ ) y 17.5% ( $n= 75$ ) de los restos analizados en las capas C2 y C3 (Tablas 5.6.VIII y 5.6.IX). Si bien los elementos de la mandíbula de los Sparidae pueden llegar a grados de robustez superiores a los presentados por sus vértebras (Morales y Roselló, 1998), justificando así las frecuencias esqueléticas registradas, no deja de llamar la atención la presencia de dos huesos mandibulares (premaxilar y dentario) de *Muraena helena* (Muraenidae), que no son particularmente robustos:  $n= 1$  en la capa C2 (Tabla 5.6.VIII) y  $n= 5$  en la capa C3 (Tabla 5.6.IX). En cualquier caso, para la dorada y la morena, los tipos de restos obtenidos permiten inferir la presencia de individuos enteros en el yacimiento.

Cráneo y Cintura escapular															Columna vertebral	Aletas	ND		
	C R	BA S	P M	M X	PL T	Q	HM D	D T	AR T	PO P	d	D P	PT P		V	r	ND	n	%
<b>Chondrichthyes</b>																			
Lamnidae											1							1	0,2
Triakidae															107			107	22,7
Sphyrnidae																			
Chondrichthyes															104			104	22,1
<b>Osteichthyes</b>																			
Muraenidae			1												19			20	4,2
Serranidae										1					1			2	0,4
Moronidae															1			1	0,2
Sciaenidae																			
Sparidae			8	7	4	3	1	8			2	6			25			64	13,6
Scombridae															5			5	1,1
Mugilidae																			
Pleuronectidae																			
Soleidae																			
<b>ND</b>					1	1	2		1				1		151	6	4	167	35,5
<b>Total</b>	<b>48 (10.2%)</b>														<b>413 (87.7%)</b>	<b>6 (1.3%)</b>	<b>4 (0.8%)</b>	<b>471</b>	

Tabla 5.6.VIII. Frecuencia esquelética registrada en la Capa C2 de Samouqueira-I. Clave: AR= Articular; BAS= Basioccipital; CR= Neurocráneo; d= Dientes aislados; DT= Dentario; HMD= Hiomandibular; DP= Dentario/Premaxilar (fragmentos) MX= Maxilar; ND= No determinado; PLT= Palatino; PM= Premaxilar; POP= Preopercular; PTO= Posttemporal; Q= Quadrado; r= Radios; V= Vértebras.

Cráneo y Cintura escapular														Columna vertebral	Aletas	ND		
	C R	BA S	P M	M X	PL T	Q	HM D	D T	AR T	PO P	d	D P	PT P	V	r	ND	n	%
<b>Chondrichthyes</b>																		
Lamnidae														2			2	0,5
Triakidae														94			94	22,4
Sphyrnidae														2			2	0,5
Chondrichthyes														42			42	10,0
<b>Osteichthyes</b>																		
Muraenidae			2					3						17			22	5,2
Serranidae														3			3	0,7
Moronidae														1			1	0,2
Sciaenidae														3			3	0,7
Sparidae			17	4	1			9	1		1	6		36			75	17,9
Scombridae														4			4	1,0
Mugilidae														1			1	0,2
Pleuronectidae														1			1	0,2
Soleidae														1			1	0,2
<b>ND</b>	1	2		1	1	2								149	7	6	169	40,2
<b>Total</b>	<b>51 (12.1%)</b>													<b>356 (84.8%)</b>	<b>7 (1.7%)</b>	<b>6 (1.4%)</b>	<b>420</b>	

Tabla 5.6.IX. Frecuencia esquelética registrada en la Capa C3 de Samouqueira-I. Clave: AR= Articular; BAS= Basioccipital; CR= Neurocráneo; d= Dientes aislados; DT= Dentario; HMD= Hiomandibular; DP= Dentario/Premaxilar (fragmentos); MX= Maxilar; ND= No determinado; PLT= Palatino; PM= Premaxilar; POP= Preopercular; PTO= Posttemporal; Q= Quadrado; r= Raio; V= Vértebras.

#### 5.6.4.d) Zona y época de captura

El tipo de sustrato presente en el fondo marino determinará el tipo de organismos que lo puede habitar (Campbell, 1994). Aunque establecer el hábitat en base a la representatividad taxonómica es delicado (sobre todo si no es posible realizar una asignación a nivel de especie), se puede indicar que la lista de especies es consistente con la explotación de un ambiente litoral de fondos rocoso—arenosos (Fig. 5.6.13), afín al que actualmente se puede observar en la región de Porto Covo (ver sección 2 de este trabajo).

La morena, *Muraena helena*, es un habitante típico de fondos rocosos, a los que se asocian también el mero, *Epinephelus* spp., el dentón, *Dentex gibbosus*, los pargos, *Pagrus auriga* y *P. pagrus*, y también la dorada, *Sparus aurata*, aunque esta última es más frecuente en fondos arenosos. Los peces planos (*Solea* spp. y *Platichthys flesus*), en cambio, son típicos de fondos arenosos (Fig. 5.6.13).

Si bien la gran mayoría de los taxones identificados se inscribe en la división marina, la platija, *Platichthys flesus*, es común en aguas costeras poco profundas y estuarios (zonas donde los adultos se alimentan durante el verano), así como en ríos o en la desembocadura de cursos de agua de diversos tipos. Ello sugiere como posible su captura en otras áreas, algo más alejadas del poblado (por ejemplo, las playas arenosas en la desembocadura de cursos de agua como la ribera de Burrinhos, 2 km al Norte), donde según Soares (1996) también se realizaría la recolección de algunos moluscos (p. ej. *Cerastoderma*).

Considerando la ecología de la caballa (*Scomber scombrus*), de la lubina (*Dicentrarchus labrax*), de la corvina (*Argyrosomus regius*), y de la dorada (*Sparus aurata*), habitantes más frecuentes cerca

de la costa y/o de estuarios y áreas lagunares costeras durante la primavera y el verano, es posible sugerir que la pesca fuera una actividad practicada preferencialmente durante la primavera-verano (como también refiere Soares, 1996), con posible extensión a otras épocas del año (por lo menos durante la primera fase de ocupación: capa C3), como indicaría la presencia de la platija, *Platichthys flesus* (Fig. 5.6.13).

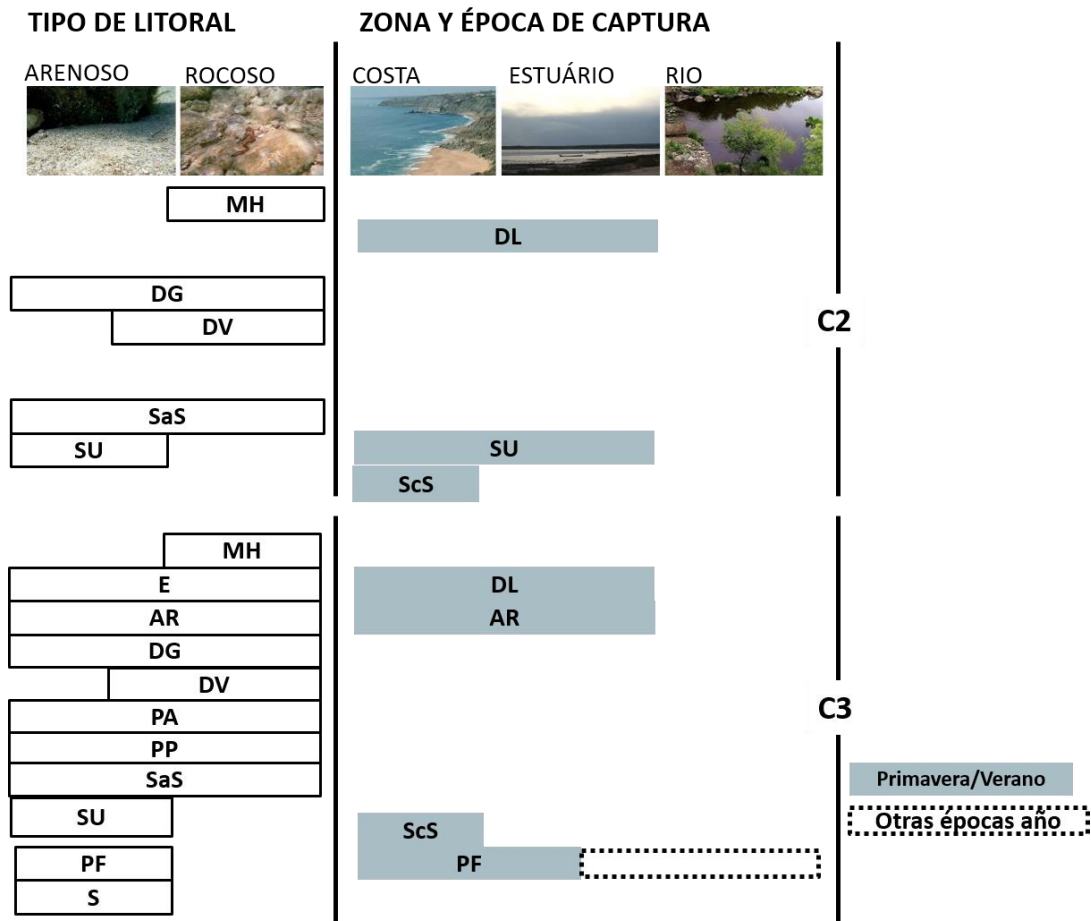


Fig.5.6. 14. Zona y época de captura de los taxones identificados en Samouqueira—I. Aproximación basada en la biología y ecología de los peces actuales. Clave: AR- *Argyrosomus regius*; DG- *Dentex gibbosus*; DL - *Dicentrarchus labrax*; DV- *Diplodus vulgaris*; E- *Epinephelus* sp.; MH- *Muraena helena*; PA- *Pagrus auriga*; PP- *Pagrus pagrus*; PF- *Platichthys flesus*; SaS- *Sarpa salpa*; ScS- *Scomber scombrus*; S- *Solea* sp.; SU- *Sparus aurata*

### 5.6.5. Conclusión

Con la presente sección queda caracterizado el espectro faunístico de Samouqueira—I y anotadas algunas limitaciones impuestas por la reducida dimensión de las muestras, así como por la destrucción de su contexto estratigráfico. A pesar de ello, se han presentado cuestiones relativas al procesamiento y consumo, y también a las zonas y épocas de captura posibles. Por discutir quedan otras, concretamente las relacionadas con la dinámica de ocupación del territorio, y la relación de Samouqueira—I con otros yacimientos de la misma región (Vale Marim y Fiais). Por su carácter global, estas cuestiones y otras relacionadas con el papel de los recursos piscícolas en el contexto de la explotación de los recursos animales durante el Mesolítico serán discutidas globalmente en parte final de esta memoria (sección 6).

5. RESULTADOS  
5.6. Análise ictioarqueológica de Samouqueira-I

Proveniencia							A					
Ref.	Sector	Q.	C.	Hueso	Lado	Taxa	M1	M2	M3	M4	H	HA
557	XII	E18	Capa 2b	D	-	Isurus oxyrinchus	11,64	8,40	-	-	-	-
322	XII	D18	Capa 1	V	-	Galeorhinus galeus	13,35	15,82	12,70	-	-	-
323	XII	D18	Capa 2	V	-	Galeorhinus galeus	14,48	15,16	12,36	-	-	-
324	XII	D18	Capa 3	V	-	Galeorhinus galeus	13,08	14,47	9,65	-	-	-
234	XII	B18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	14,22	15,92	12,42	-	-	-
235	XII	B18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	13,79	15,87	13,21	-	-	-
236	XII	B18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	13,07	14,96	11,68	-	-	-
237	XII	B18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	12,67	14,07	11,65	-	-	-
238	XII	B18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	11,43	12,07	8,51	-	-	-
239	XII	B18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	11,89	12,11	6,91	-	-	-
246	XII	D18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	12,78	14,97	10,48	-	-	-
246	XII	D18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	12,42	14,83	10,19	-	-	-
276	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	13,05	15,57	12,41	-	-	-
276	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	13,38	15,52	11,76	-	-	-
277	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	10,48	10,19	5,90	-	-	-
277	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	11,61	11,51	5,56	-	-	-
278	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	10,57	11,74	11,21	-	-	-
279	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	12,04	13,68	8,57	-	-	-
274	XII	E18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	13,32	16,58	12,60	-	-	-
288	XII	F18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	14,80	17,18	0,00	-	-	-
293	XII	F18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	14,83	16,53	12,76	-	-	-
294	XII	F18	Capa 2a	V	-	Galeorhinus galeus	16,58	18,77	17,73	-	-	-
406	XII	F18	Capa 2b	V	-	Galeorhinus galeus	14,16	15,88	12,24	-	-	-
2	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	14,62	16,07	12,01	-	-	-
3	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	0,00	16,50	12,76	-	-	-
4	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	13,15	14,58	10,48	-	-	-
5	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	15,06	16,15	12,38	-	-	-
6	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	13,91	15,85	12,08	-	-	-
7	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,31	12,27	6,91	-	-	-
8	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	9,47	13,19	8,13	-	-	-
9	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,10	12,67	7,70	-	-	-
10	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,78	11,64	8,18	-	-	-
11	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,41	11,57	6,05	-	-	-
12	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,50	11,98	5,84	-	-	-
13	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,40	11,88	7,91	-	-	-
14	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,02	11,27	7,40	-	-	-
15	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	10,71	11,40	6,18	-	-	-
16	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	10,19	10,69	5,92	-	-	-
17	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,45	11,54	5,91	-	-	-
18	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	5,71	6,10	4,80	-	-	-
20	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	10,91	11,21	8,33	-	-	-
21	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	15,43	16,67	17,33	-	-	-
22	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	13,55	14,67	12,89	-	-	-
23	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	16,78	0,00	10,00	-	-	-
24	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	16,23	16,57	15,95	-	-	-
25	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	14,72	15,09	11,33	-	-	-
26	XII	E18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	14,90	17,68	12,73	-	-	-
91	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	15,37	15,71	15,70	-	-	-
92	XII	F28	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	14,69	15,20	13,56	-	-	-
93	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,91	13,53	10,42	-	-	-
94	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	10,11	14,74	11,18	-	-	-
95	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	13,21	14,76	11,12	-	-	-
96	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	13,48	14,77	11,28	-	-	-
97	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,66	13,81	9,83	-	-	-
98	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,96	14,31	10,92	-	-	-
99	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,68	13,83	10,67	-	-	-
210	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	16,27	18,30	18,33	-	-	-
211	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	16,19	17,37	18,10	-	-	-
212	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	16,30	18,47	18,41	-	-	-
213	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	13,12	13,75	11,12	-	-	-
214	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	15,56	17,22	14,56	-	-	-
215	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	14,77	17,31	13,37	-	-	-
216	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,70	12,17	7,07	-	-	-
217	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,22	12,24	218,00	-	-	-
218	XII	D18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	0,00	0,00	6,41	-	-	-
344	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,60	13,29	8,93	-	-	-
345	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	12,18	12,88	9,18	-	-	-
346	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,47	12,03	7,49	-	-	-
347	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,67	11,60	7,14	-	-	-
348	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	11,62	11,93	5,31	-	-	-



Proveniencia											A	
Ref.	Sector	Q.	C.	Hueso	Lado	Taxa	M1	M2	M3	M4	H	HA
349	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	9,48	9,54	4,82	-	-	-
350	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	7,34	7,53	4,28	-	-	-
351	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	7,69	7,70	4,43	-	-	-
166	XII	F18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	14,77	16,31	11,16	-	-	-
133	XII	B18	Capa 3a	V	-	Galeorhinus galeus	-	-	12,04	-	-	-
321	XII	D18	Capa 1	V	-	cf. Mustelus mustelus	17,34	19,21	20,45	-	-	-
329	XII	D18	Capa 1	V	-	cf. Lamna nasus	0,00	21,53	9,54	-	-	-
132	XII	B18	Capa 3a	V	-	cf. Sphyrna zygaena	14,97	15,40	8,62	-	-	-
90	XII	F18	Capa 3a	V	-	cf. Sphyrna zygaena	10,94	10,33	4,57	-	-	-
254	XII	D18	Capa 2a	VPC	-	Muraena helena	4,96	5,56	6,62	-	-	-
256	XII	D18	Capa 2a	V	-	Muraena helena	3,58	3,12	4,03	-	-	-
285	XII	E18	Capa 2a	V	-	Muraena helena	5,46	5,46	5,95	-	-	-
285	XII	E18	Capa 2a	V	-	Muraena helena	3,71	3,72	4,75	-	-	-
312	XII	F18	Capa 2a_M10L	V	-	Muraena helena	3,26	3,17	4,29	-	-	-
517	XII	B18	Capa 2a_M10L	V	-	Muraena helena	4,61	4,65	5,62	-	-	-
391	XII	D18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	5,36	4,90	4,92	-	-	-
391	XII	D18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	3,67	3,76	4,65	-	-	-
391	XII	D18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	6,58	-	6,85	-	-	-
391	XII	D18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	5,03	-	5,37	-	-	-
391	XII	D18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	3,39	3,50	4,56	-	-	-
391	XII	D18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	3,21	3,30	4,18	-	-	-
356	XII	G18	Capa 2b	V	-	Muraena helena	7,63	7,42	-	-	-	-
152	XII	B18	Capa 3a	VPC	-	Muraena helena	3,26	3,30	4,40	-	-	-
153	XII	B18	Capa 3a	VC	-	Muraena helena	3,61	3,13	3,59	-	-	-
154	XII	B18	Capa 3a	VPC	-	Muraena helena	6,60	6,33	6,77	-	-	-
165	XII	B18	Capa 3a	VPC1	-	Muraena helena	4,40	4,46	1,85	-	-	-
207	XII	D18	Capa 3a_M10L	VPC	-	Muraena helena	4,03	3,80	4,75	-	-	-
208	XII	D18	Capa 3a_M10L	VPC	-	Muraena helena	4,55	3,83	4,57	-	-	-
209	XII	D18	Capa 3a_M10L	VPC	-	Muraena helena	5,21	4,73	5,67	-	-	-
225	XII	D18	Capa 3a	VPC	-	Muraena helena	4,47	4,50	5,32	-	-	-
225	XII	D18	Capa 3a	VPC	-	Muraena helena	4,04	3,90	4,55	-	-	-
355	XII	F18	Capa 3a	V	-	Muraena helena	5,45	5,63	6,51	-	-	-
355	XII	F18	Capa 3a	V	-	Muraena helena	4,38	4,43	5,93	-	-	-
355	XII	F18	Capa 3a	V	-	Muraena helena	4,03	3,48	5,00	-	-	-
64	XII	E18	Capa 3a	VPC	-	Muraena helena	4,79	4,11	6,12	-	-	-
443	-	D18	Capa 3c_M10L	V	-	Muraena helena	3,81	3,27	4,31	-	-	-
443	-	D18	Capa 3c_M10L	V	-	Muraena helena	5,14	4,68	5,21	-	-	-
398	XII	D18	Capa 2b	VPC5-6	-	Serranidae	7,67	9,78	8,96	-	-	-
233	XII	B18	Capa 3a	VPC4	-	Epinephelus alexandrinus	19,03	27,67	16,28	-	-	-
303	XII	F18	Capa 2a	VPC2	-	Dicentrarchus labrax	5,43	6,36	5,58	-	-	-
468	XII	F18	Capa 3a	VPC2	-	Dicentrarchus labrax	6,20	6,24	6,72	-	-	-
130	XII	B18	Capa 3a	VPC2	-	Argyrosomus regius	28,86	30,02	15,35	-	-	-
131	XII	B18	Capa 3a	VC22	-	Argyrosomus regius	16,57	19,15	24,37	-	-	-
1	XII	E18	Capa 3a	VPC5	-	Argyrosomus regius	26,12	35,10	24,39	-	-	-
535	XII	E18	Capa 2a	DT	D	Dentex gibbosus	-	-	-	-	-	11,74
424	XII	F19	Capa 2b	VC15-16	-	Dentex gibbosus	14,82	14,43	16,28	-	-	-
425	XII	F19	Capa 2b	VPC	-	Dentex gibbosus	13,49	13,67	10,33	-	-	-
151	XII	B18	Capa 3a	V1	-	Dentex gibbosus	12,12	10,95	6,74	-	-	-
227	XII	D18	Capa 3a	VPC8-9	-	Dentex gibbosus	0,00	0,00	12,11	-	-	-
228	XII	D18	Capa 3a	VC13-14	-	Dentex gibbosus	9,33	8,99	10,26	-	-	-
229	XII	D18	Capa 3a	VC14-15	-	Dentex gibbosus	0,00	0,00	10,43	-	-	-
59	XII	E18	Capa 3a	V1	-	Diplodus vulgaris	4,35	3,98	2,51	-	-	-
66	XII	E18	Capa 3a	VC(14-17)	-	Diplodus vulgaris	5,49	5,46	5,79	-	-	-
88	XII	E18	Capa 3a	PMX	-	Pagrus auriga	-	-	4,65	5,07	-	-
148	XII	B18	Capa 3a	PMX	-	Pagrus pagrus	-	-	11,52	11,84	-	-
373	XII	G18	Capa 2b	V1	-	Sparus aurata	8,05	6,61	5,50	-	-	-
61	XII	E18	Capa 3a	V2	-	Sparus aurata	10,39	9,27	4,45	-	-	-
62	XII	E18	Capa 3a	V3	-	Sparus aurata	6,27	5,64	3,77	-	-	-
73	XII	E18	Capa 3a	VPC2	-	Sparus aurata	3,77	4,05	4,16	-	-	-

Proveniencia							A					
Ref.	Sector	Q.	C.	Hueso	Lado	Taxa	M1	M2	M3	M4	H	HA
87	XII	E18	Capa 3a	PMX	-	Sparus aurata	-	-	6,70	7,28	-	-
144	XII	B18	Capa 3a	DT	-	Sparus aurata	31,33	-	9,81	-	-	-
155	XII	B18	Capa 3a	VPC2	-	Sparus aurata	4,40	4,63	4,10	-	-	-
156	XII	B18	Capa 3a	VPC2	-	Sparus aurata	6,58	5,97	5,64	-	-	-
168	XII	F18	Capa 3a	PMX	-	Sparus aurata	-	-	6,29	-	-	-
172	XII	F18	Capa 3a	PMX	-	Sparus aurata	-	-	8,57	-	-	-
176	XII	D18	Capa 3a	VPC2	-	Sparus aurata	4,30	4,18	4,30	-	-	-
178	XII	D18	Capa 3a	VPC7-8	-	Sparus aurata	5,81	6,20	8,30	-	-	-
203	XII	D18	Capa 3a_M10L	VC13	-	Sparus aurata	6,15	6,68	8,02	-	-	-
336	XII	F18	Capa 3a	DT	-	Sparus aurata	-	-	9,34	-	-	-
471	XII	F18	Capa 3a	VPC2	-	Sparus aurata	5,01	4,23	3,99	-	-	-
472	XII	F18	Capa 3a	VPC2	-	Sparus aurata	4,94	5,27	4,41	-	-	-
593	XII	C18	Capa 3b_M10L	VPC3	-	Sparus aurata	4,10	3,28	3,83	-	-	-
448	XII	E18	Capa 2b	VPC5	-	cf. Scomber scombrus	-	7,13	10,01	-	-	-
559	XII	E18	Capa 2b	VPC	-	cf. Scomber scombrus	6,04	6,20	7,08	-	-	-
441	XII	F18	Capa 3_M10L	VPC5-10	-	cf. Scomber scombrus	3,54	4,17	5,18	-	-	-
63	XII	E18	Capa 3a	VPC(2-5)	-	cf. Scomber scombrus	4,63	5,01	6,81	-	-	-
55	XII	E18	Capa 3a	VC	-	cf. Platichthys flesus	5,93	5,97	4,49	-	-	-
49	XII	E18	Capa 3a	VPC(5)	-	Chelon labrosus	6,98	5,76	10,71	-	-	-
45	XII	E18	Capa 3a	VC	-	Solea sp.	-	5,27	5,04	-	-	-

Tabla 5.6.X. Ictiofauna de Samouqueira-I (Porto Covo): datos osteométricos obtenidos según los criterios descritos en la sección general de métodos (ver sección 4 de este trabajo). Hueso: V- vértebra; VPC- vértebra precaudal; VC- vértebra caudal; PM- premaxilar; DT- dentario; [d]- derecho; [i]- izquierdo; Medidas: (Vértebras) M1- altura máxima del cuerpo vertebral, M2- anchura máxima del cuerpo vertebral, y M3- extensión máxima del cuerpo vertebral; (Dentário): A\_HA: Altura anterior (fide Roselló 1989); (Premaxilar): M3- altura media del cuerpo; M4- altura máxima del cuerpo.



## 5. RESULTADOS

### 5.7. Fiais – análisis preliminar del material ictioarqueológico

#### Nota previa

Por cuestiones de agenda y de logística apenas ha sido posible realizar un viaje de trabajo al ayuntamiento de Odemira, donde se encuentran almacenados los materiales arqueológicos recuperados en Fiais. En esa visita (que se suponía sería la primera de varias), se pretendía seleccionar la mayor cantidad posible de ictiofaunas arqueológicas priorizando las recuperadas en la cuadrícula A9 (la misma que Lubell *et al.* 2004 toman como ejemplo de los métodos y hallazgos efectuados), para complementar la información existente. Sin embargo, la caja que se anhela siempre está en último lugar, y no ha sido posible revisar los materiales recuperados en dicha cuadrícula A9. Tampoco ha sido posible volver a Odemira para terminar la labor.

En esta sección lo se incluye que es, únicamente, una pequeña parte de los restos ictioarqueológicos recuperados en Fiais. Atendiendo su reducido número, a que éstos son apenas una fracción de lo recuperado, y a la falta de detalle sobre su significado crono-estratigráfico, el material es presentado y discutido en su conjunto, como un todo.

#### 5.7.1. Introducción

##### 5.7.1.a) Marco geográfico y descripción

Fiais es uno de los yacimientos mesolíticos más importantes del litoral de Alentejo. Situado en territorio del actual *Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV)*, Fiais constituye un vasto conchero identificado por J. M. Arnaud en el año 1983. Fiais se encuentra ubicado casi a 2km al suroeste de Odemira, junto al borde de un vasto altiplano, a una cota de cerca de 100 m de altura sobre el nivel del mar. A diferencia de otros, ubicados sobre el frontón litoral (como es el caso de Samouqueira y Medo Tojeiro), Fiais se encuentra sobre la orilla de la ribera del Corgo de Fiais, a unos 10 km de la actual línea de costa (Lubell *et al.* 2004) (Fig. 5.7.1 – ver *infra*).

Éste es uno de los concheros más extensos identificados en las llanuras de la costa del Alentejo, y uno de que más información faunística aporta para el Mesolítico de la región (Lubell *et al.*, 2004; Arnaud, 1994).

##### 5.7.1.b) Trabajos de campo

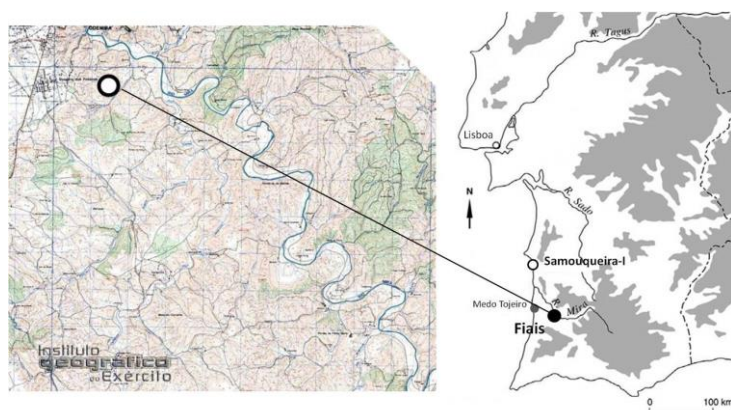
Las excavaciones efectuadas entre 1986 (en colaboración con D. Lubell, de la Universidad de Alberta, Canadá) y 1989 fueron responsabilidad de J. M. Arnaud (Universidad de Lisboa). Con el objetivo evaluar el potencial del yacimiento y determinar la extensión de sus depósitos de conchero se realizó una campaña inicial en el año 1986.

Los métodos de excavación fueron los descritos en Lubell *et al.* (2004); de modo resumido: proyección sobre el terreno de una trama de sectores en un área de 10 m<sup>2</sup> y definición de las

cuadrículas; empezando en la parte sureste de cada Sector (numerado de I a XX, ...), fueron numeradas las cuadrículas de 1 a 10 en sentido este-oeste y de A a J en el sentido sur-norte. La excavación empezó con un sondeo de 2 m<sup>2</sup> realizado en XXIF1 y XXIG1, donde se descubrió una estructura de hogar. Paralelamente se realizaron 40 perforaciones de sondeo a intervalos de 2.5 m en los sectores XI, XII, XVIII y XIX para localizar los límites del conchero.

Tras la observación de los materiales en superficie, se abrieron otras dos cuadrículas en XIXA9 y XIXB9, áreas en las que se concentró la excavación tras observar la densidad de restos faunísticos preservados.

De la descripción de Lubell *et al.* (2004) se deduce que los niveles superficiales identificados como removidos (los dos primeros, 0-20 cm y 10-20 cm) fueron excavados en niveles divididos de 10 en 10 cm. Después de éstos se excavaron otros dos niveles cada 5 cm (20-25 cm y 30-35 cm) y se recogieron muestras en gran cantidad en el nivel siguiente (35-40 cm). Después de éste, los niveles 40-45 y 45-50 cm fueron excavados por cuadrantes de 50 cm<sup>2</sup>. La excavación del nivel siguiente reveló un nivel de conchero *in situ*, donde todo el material fue registrado tridimensionalmente (Lubell *et al.* 2004).



*Fig.5.7. 1 Mapa de Portugal (región sur), con indicación de la ubicación de Fiais y otros yacimientos mencionados en el texto (derecha). Ubicación de Fiais en la Carta Militar de Portugal (hoja 561: Odemira-Sur. Serie 1:25.000. Serviços Cartográficos do Exército) (izquierda).*

### 5.7.1.c) Cronología <sup>14</sup>C

Las seis dataciones con radiocarbono, obtenidas en huesos de mamífero, carbón y conchas estuarinas, sitúan la ocupación de FIA entre 7310±90 BP (ICEN-103) y 6180±110 BP (ICEN-141). El listado de las dataciones presentado al inicio de este trabajo (ver la Tabla 1.I patente en el Capítulo 1), muestra tres dataciones de material de procedencia desconocida (ICEN-141, ICEN- 110 y ICEN-103), una con indicación general de procedencia (TO-806), y otras dos con indicación de procedencia y cota de profundidad (TO-705 y TO-706) (presumiblemente los registrados tridimensionalmente en el nivel de conchero *in situ*). Por falta de información de carácter estratigráfico, no queda claro si alguno de los restos ictiológicos analizados fue recuperado en alguna de las capas con datación de radiocarbono.

#### 5.7.1.d) Estructuras y restos materiales

Una característica peculiar de Fiais es la existencia de considerable variabilidad en la interpretación funcional de las diversas aéreas excavadas en el conchero. En una de ellas se encuentran vestigios de varios hogares y empedrados, mientras en otra se encuentran indicios que permiten interpretarla como una zona de descuartizamiento, asado y consumo de piezas de caza. En efecto, en esta última se encuentran miles de huesos de ciervo (70%), jabalí (14%), corzo (10%), y auroque (6%), algunos de los cuales se encontraban en conexión anatómica (Rowly-Conwy, 1987).

Las industrias líticas incluyen, sobre todo, lamelas de sílex y cuarzo, lascas y raspadores en cuarcita, laminillas, algunos núcleos y utensilios retocados (Lubell *et al.* 2004: 222).

#### 5.7.2. Material y métodos

El material ictiológico se encontraba junto a la restante fauna, dentro de bolsas rotuladas y metidas en cajas de cartón que se presentaban bastante afectadas por la humedad y el volumen del material almacenado.

Los restos analizados son los encontrados en las bolsas de las cuadrículas A8, I8, I10, I9, J10 y B-Baulk (quedó por triar el material recuperado de las cuadrículas A9, A10, B8, F1, F10, G1, G10, J8 y J9). Debido al mal estado de las cajas, se trasladaron todas las bolsas el material a cajas nuevas.

Lamentablemente, debido a las condiciones de trabajo la identificación de los restos se realizó sin poder recurrir a la colección de referencia. Tampoco fue posible la toma de datos osteométricos.

Para sistematizar la información obtenida y poder efectuar comparaciones dentro de la limitación de los datos disponibles, se utilizan las mismas medidas de cuantificación expresas en la sección general de métodos (ver sección 4).

#### 5.7.3. Resultados

##### i) Número de restos

Se registran  $n= 29$  restos, cuya procedencia y distribución se muestran en la tabla concebida a tal efecto (Tabla 5.7.1). Pese al reducido número de restos, se observa cierta variabilidad lateral en su distribución. El mayor número de restos se registra sobre todo en las cuadrículas J10 (48.3%;  $n= 14$ ); I8 (13.8%;  $n= 4$ ) y I10 (13.8%;  $n= 4$ ). Las cuadrículas A8 y I9 contribuyen cada uno con el 6.9% ( $n= 2$ ) del total analizado, y el material sin indicación de cuadrícula de procedencia contribuye con otros 6.9% ( $n= 2$ ) del total analizado. Del muestreo B (B-Baulk) resulta el menor número de restos (3.4%;  $n= 1$ ) (Tabla 5.7.I).

Respecto a su distribución vertical, en la misma tabla puede verse que donde se registran más restos es en el nivel entre 35 y 45 cm (27.6%;  $n= 4$ ). Los demás quedan distribuidos entre los niveles 10-20/20-25 y 35-40 cm, contribuyendo cada uno con un 13.8% ( $n= 3$ ) de los restos analizados. En el nivel 40-45 cm se registra el 10.3% ( $n= 3$ ), y en cada uno de los niveles 25-30 cm y 45-50 cm el 6.9%

( $n= 2$ ) del material analizado. Es en el nivel más superficial (0-20 cm) donde se han recuperado menos restos, un 3.4% ( $n= 1$ ) del total analizado. Asimismo el 3.4% ( $n= 1$ ) del total analizado tiene procedencia desconocida (Tabla 5.7.I).

	CUADRÍCULAS								Total	%
	DESC.	A8	J10	I8	I10	I9	B-BAULK	DESC.		
NIVEL ARTIFICIAL	DESC.	-	-	-	-	-	-	1	1	3,4
	0-20cm	-	1	-	-	-	-	-	1	3,4
	10-20cm	-	2	-	-	2	-	-	4	13,8
	20-25cm	-	4	-	-	-	-	-	4	13,8
	25-30cm	-	1	-	1	-	-	-	2	6,9
	30-35cm	-	4	-	3	-	1	-	8	27,6
	35-40cm	-	2	1	-	-	-	1	4	13,8
	40-45cm	-	-	3	-	-	-	-	3	10,3
	45-50cm	2	-	-	-	-	-	-	2	6,9
	Total	2	14	4	4	2	1	2	29	100
	%	6,9	48,3	13,8	13,8	6,9	3,4	6,9	100	

Tabla 5.7. I Distribución espacial de los restos ictiológicos recuperados en cinco cuadrículas excavadas en Fiais (Odemira): número de restos por cuadrícula y nivel vertical artificial. Se incluyen también los restos recuperados en el muestreo B (B-Baulk) y otros sin indicación de procedencia (Desc.).

## ii) Representatividad esquelética

Se registran sobre todo vértebras y huesos craneales, que constituyen respectivamente el 48.3% ( $n= 14$ ) y el 44.8% ( $n=13$ ) del total analizado. Además de éstos, se obtuvieron restos de radios óseos de aletas (lepidotricos), que son el 6.9% ( $n= 2$ ) (Tabla 5.7.II).

	CRÁNEO							COL.VERTEBRAL	ALETAS	
Taxa	NCR	PM	DT	ART	d	MDnd	V	r	Total	
Chondrichthyes										
Triakidae	-	-	-	-	-	-	9	-	9	
Teleostei										
Sparidae	-	5	2	2	1	1	-	-	11	
Triglidae	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
ND	-	-	-	1	-	-	5	2	8	
Total	13 (44.8%)							14 (48.3%)	2 (6.9%)	29 (100%)

Tabla 5.7. II. Frecuencia esquelética registrada en Fiais (Odemira): número de restos por taxón (familias). Clave: ART= Articular; DT= dentario; d= dientes aislados; MDnd= hueso mandibular no determinado; NCR= neurocráneo; PM= premaxilar.

iii) *Taxones identificados*

La ictiofauna recuperada incluye al menos tres familias de peces marinos. A continuación se detallan las identificaciones y se desglosa el material analizado; adicionalmente puede consultarse el listado y las frecuencias relativas a cada taxón en la tabla colocada al final de esta sección (Tabla 5.7.III).

TRIAKIDAE

cf. *Triakidae* ■ Triáquidos, musola

Cações ■ Smoothounds

Representa el 21.7% ( $n= 5$ ) del total analizado (Tabla 5.7.III). Los restos identificados son vértebras con la siguiente indicación de procedencia:  $n= 1$  en B.Baulk (XVIII AB) 30-35 cm;  $n= 2$  en J10 (XVIII B) 20-25 cm (“*Bones 181*”); y  $n= 2$  en I8 (XVIII D) 40-45 cm (“*Bones 25*”).

*Chondrichthyes* ■ Condriictios

Peixes cartilagíneos ■ Chondrichthyans

Son el 13% ( $n= 3$ ) del total analizado (Tabla 5.7.III). Se reconocen  $n= 3$  vértebras con la siguiente indicación de procedencia: I10 (XVIII A) 25-30 cm; I9 (XVIII) 10-20 cm (Bones 169); y XIX B9. Surface 10. Esta última es un fragmento con marcas de fractura reciente.

SPARIDAE

cf. *Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Incorporan un 13% ( $n= 3$ ) al total identificado (Tabla 5.7.III). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 1$  premaxilar izquierdo (de I10. XVIII.A. 30-35 cm);  $n= 1$  premaxilar izquierdo (de J10. XVIII. B. 30-35 cm. Boness 113); y  $n= 1$  premaxilar derecho (en J10. XVIII. B. 25-30 cm: Boness 54). Dada la semejanza en el tamaño de las piezas, es probable que los premaxilares en J10 30-35 cm y 25-30 cm pertenezcan a un mismo individuo, pudiendo considerarse documentada la presencia de al menos dos individuos del género (NMI= 2) (Tabla 5.7.III).

*Sparus aurata* ■ dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Representa el 13% ( $n= 3$ ) del total identificado (Tabla 5.7.III). Se reconocen los siguientes elementos esqueléticos:  $n= 1$  premaxilar derecho (de J10. XVIII.B. 20-25 cm);  $n= 1$  dentario izquierdo (de I8. XVIII.D. 35-40 cm: Bones 66); y  $n= 1$  molariforme grande aislado (de J10. XVII.B. 20-25 cm).

*Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Constituyen el 13% ( $n= 3$ ) del total identificado (Tabla 5.7.III). Los elementos esqueléticos identificados son los siguientes:  $n= 1$  fragmento de hueso mandibular indeterminado (premaxilar o



dentario; de J10. XVIII. 0-20 cm);  $n=1$  fragmento de premaxilar (de I8. XVIII. D. 40-45 cm: Bones 28); y  $n=1$  fragmento de dentario derecho (de XIX. B9D. 35-40 cm: Bones 37).

cf. *Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Incorporan un 21.7% ( $n=5$ ) al total identificado (Tabla 5.7.III). Los elementos esqueléticos reconocidos son  $n=2$  vértebras (de J10. XIX.A9: 10-20 cm y 30-35 cm) y  $n=2$  huesos articulares (de I10. XVIII. A 30-35cm y C 30-35 cm).

#### TRIGLIDAE

cf. *Triglidae* ■ Rubios

Ruivo ■ Larged scaled gurnard

Son el 4.3% ( $n=1$ ) del total identificado (Tabla 5.7.III). Se identifica un neurocráneo prácticamente completo (recuperado en J10. XIX. 19C. 30-35 cm).

#### NO DETERMINADO

La fracción no determinada está compuesta por  $n=6$  restos, entre los que se distinguen los siguientes elementos:  $n=3$  vértebras (dos de A8. XIX. AB. 45-50 cm y una de J10 XIX. A9D. 35-40cm); dos lepidotricos (de A8. XIX. AB. 45-50 cm y J10. XIX 19C. 30-35 cm); y un fragmento indeterminable de cráneo (de XVIII. 10-20 cm: Bones 169).

#### 5.7.4. Discusión

Es esperable que tras un análisis completo de la ictiofauna recuperada en el yacimiento los datos sobre el reducido número de restos se vean completados respecto a los presentados en este trabajo. Atendiendo a que se ha revisado más o menos la mitad del volumen de bolsas con faunas, y a que las observaciones publicadas por Lubell *et al.* (2004) (donde, si hay referencias a los restos ictiológicos, siempre se refiere un número reducido de piezas), tampoco se espera que este número ( $n=29$ ) se amplíe demasiado. En cualquier caso, es necesario completar la revisión de todo el material presentado en esta sección.

Considerando las limitaciones impuestas por la dimensión de la muestra y las condiciones de su estudio, apenas se harán algunos comentarios respecto al conjunto faunístico y sus posibles implicaciones.

#### 5.7.5. Conclusión

La ictiofauna descrita hasta ahora en este yacimiento está compuesta por taxones marinos que pueden también encontrarse en estuarios y lagunas costeras, zonas que utilizan como zonas de freza y alimentación; tal es el caso de los sargos, *Diplodus* sp., y de la dorada, *Sparus aurata*.

Considerando que estos taxones y los de la familia Triglidae se alimentan de moluscos, es posible que las zonas de pesca elegidas fueran aquellas donde los dos recursos se encontraban a disposición. La falta de información sobre la evolución morfológica de la zona a lo largo del Holoceno inicial y medio, asociada a la ubicación del yacimiento (elevación y distancia hacia la costa), no permiten analizar con claridad dónde se practicaría esta actividad: ¿estuario y/o costa? Es igualmente arriesgado favorecer una hipótesis de época concreta para la práctica de la pesca, aunque la presencia de la dorada podría servir como un argumento en favor de una práctica durante los meses de primavera-verano.

	<i>n</i>	%	NMI	%
<b><u>Chondrichthyes</u></b>				
<b>Triakidae</b>				
cf. Triakidae	5	21,7	1	16,7
Chondrichthyes	3	13,0	*	*
<b><u>Osteichthyes</u></b>				
<b>Sparidae</b>				
<i>Diplodus</i> sp.	3	13,0	2	50
<i>Sparus aurata</i>	3	13,0	1	16,7
cf. Sparidae	3	13,0	*	*
Sparidae	5	21,7	*	*
<b>Triglidae</b>				
cf. Triglidae	1	4,3	1	16,7
<b>N</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>
ND	6			
NTR	29			

Tabla 5.7. III. Listado preliminar de los taxones identificados en Fiais (Odemira) y sus frecuencias relativas: número de restos por taxón (*n*); número de restos identificados (N), y número mínimo de individuos (NMI); número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Porcentajes calculados sólo para la fracción identificada (N).



## 5. RESULTADOS

### 5.8. Análisis ictioarqueológico de Barrosinha

#### 5.8.1. Introducción

##### 5.8.1.a) Marco geográfico y descripción general

El yacimiento arqueológico denominado Barrosinha se encuentra en la localidad de Comporta (municipalidad de Grândola), a cerca de 500m al Este de Pontal (Coordenadas Gauss: X=144 5; Y=159 8). Está ubicado en una pequeña elevación en una extremidad de lenguas de arena, a una cota de unos de 10-15m, entre dos pequeñas rías actualmente colmatadas y ocupadas por arrozales (Fig. 5.8.1) (Silva *et al.*, 1986).

Este yacimiento es uno de los que integra la fase intermedia de ocupación neolítica de la región de Comporta, y el único de donde hasta la fecha se han recuperado restos de fauna ictiológica. A pesar de los trabajos de investigación sobre la ocupación neolítica realizados en el área, el conocimiento sobre las arqueofaunas y su explotación por parte de las comunidades pretéritas permaneció prácticamente desconocida hasta la realización del presente estudio.

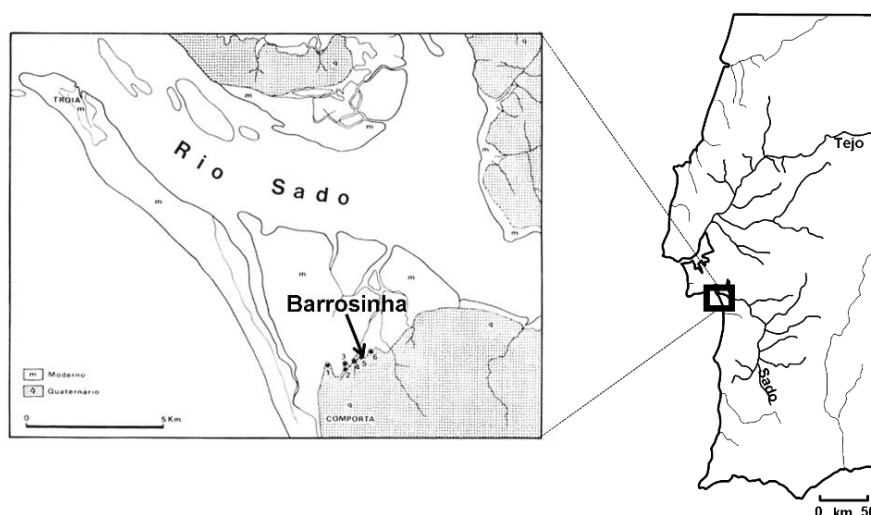


Fig. 5.8. 1. Ubicación de Barrosinha en el mapa de la región centro-sur de Portugal continental (derecha) y en la Carta Militar de Portugal, esc. 1:25 000, F. 475 (izquierda).

##### 5.8.1. b) Historia de las investigaciones

El descubrimiento del yacimiento tuvo lugar en el año 1979 en el ámbito del proyecto denominado “Evolução da Ocupação Humana nas margens do estuário do rio Sado”, coordinado por C. T. Silva y J. Soares, arqueólogos del Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal (MAEDS). En ese ámbito, y con el objetivo de investigar la evolución de la ocupación humana en las orillas del estuario del río Sado, se realizaron sondeos arqueológicos en Barrosinha y en otros 5 yacimientos del Neolítico de la localidad de Comporta: Celeiro Velho, Possanco, Malhada Alta, Pontal y Sapalinho (Silva *et al.*, 1986).

El examen material y estratigráfico permitió establecer un marco de sucesiones de ocupación, para el Neolítico de la región (tres fases de ocupación designadas por los autores como *Comportal*, *II*, y *III*), posteriormente corroborado por una serie de dataciones de radiocarbono (Soares *et al.*, 1980).

Por lo que respecta a las arqueoictiofaunas, existe un listado previamente establecido en la Memoria Doctoral que A. Lentacker (1991) realizó sobre la fauna de yacimientos de la prehistoria de Portugal. En ella se indican los siguientes taxones para el yacimiento de Barrosinha: *Myliobatis*, *Aquila*, *Anguilla anguilla*, *Dentex dentex*, *Sparus aurata*, *Sparus pagrus* (cuyo nombre valido es, en la actualidad, *Pagrus pagrus*), Sparidae y *Labrus* sp. Como se verá más adelante (secciones 5.8.2 y 5.8.3), los datos de Lentacker (1990-1991), concretamente en lo que respecta a los taxones identificados, presentan algunas diferencias respecto a los resultados obtenidos en este trabajo, lo cual se puede explicar por el hecho de que se trata de muestras distintas; es decir, que los materiales analizados en este estudio no son los mismos que los analizados por Lentacker (1991) (C. T. Silva (2004, com. pers.).

#### *5.8.1. c) Secuencia estratigráfica y cronología*

La secuencia estratigráfica excavada en Barrosinha reveló la existencia de cuatro capas con restos arqueológicos más una quinta estéril del punto de vista arqueológico. Con el sondeo efectuado en el tramo Este, C. T. Silva y J. Soares identifican dos fases de ocupación, respectivamente las capas 2 y 4 (Silva *et al.*, 1986). Siguiendo a Silva *et al.* (1986), se indican resumidamente algunos aspectos estratigráficos de la secuencia excavada en el yacimiento (Fig. 5.8.2):

- *Capa 1*: nivel superficial compuesto por arena de color gris claro, con espesor máximo de unos 0.30 m. Del punto de vista material, se aprecian fragmentos de cerámica escasos y rodados.
- *Capa 2*: nivel de arena de color gris oscuro, donde se han recuperado abundantes restos de fauna (p. ej., *Ruditapes decussatus*, *Solen marginatus* y también huesos de aves y peces); los restos de cerámica son abundantes e integrables en la fase II del Neolítico de Comporta, momento en el que las poblaciones se instalan más permanentemente en la zona (Silva *et al.* 1986).
- *Capa 3*: nivel de arena suelta de color amarillo-gris claro, en el que se aprecian escasos materiales arqueológicos distribuidos en un espesor máximo de cerca de 0.40 m. Incluye las C3A y C3B (Fig. 5.8.2), aunque Silva *et al.* (1986) no especifican diferencias entre ambas.
- *Capa 4*: nivel de conchero en el que predominan ejemplares de la especie *Ruditapes decussatus*. Se aprecia abundante cerámica integrable en la fase II del Neolítico de Comporta, así como algunos elementos de collar fabricados en esquisto. La C4 corresponde, según los autores (Silva *et al.* 1986), a la primera fase de ocupación del yacimiento.

- *Capa 5*: constituye un horizonte de arena poco compacta y de color amarillo claro, estéril del punto de vista arqueológico.

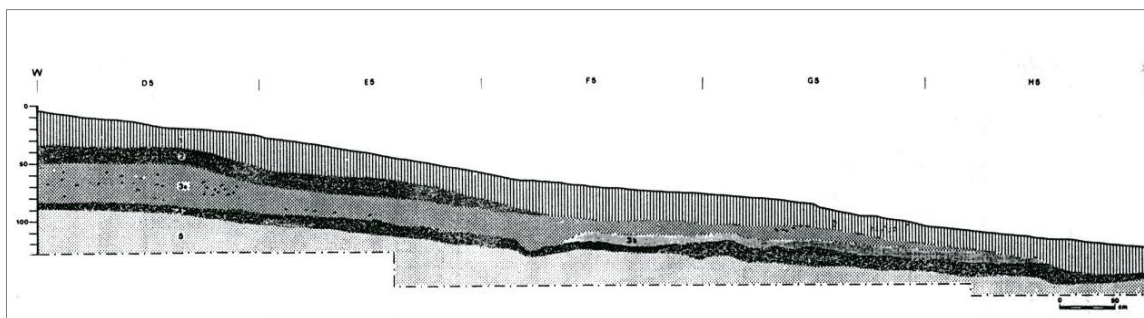


Fig. 5.8. 2. Perfil Norte de las cuadrículas D5, E5, F5, G5 y H5 de Barrosinha. Capa 1 - nivel superficial compuesto por arena de color gris claro, con espesor máximo de unos 0.30 m; Capa 2 - nivel de arena de color gris oscuro; Capa 3 - nivel de arena suelta de color amarillo-gris claro con espesor máximo de casi 0.40 m. La capa 3 presenta dos divisiones: C3Aa y C3Ab; Capa 4 - nivel de conchero; Capa 5 - horizonte de arena poco compacta, color amarillo claro y estéril del punto de vista arqueológico. Tomado de Silva *et al.* 1986: 63.

#### 5.8.1. d) Sedimentología

Los datos existentes muestran la presencia de sedimentos arenosos gruesos a medianos, moderadamente seleccionados (en las C1, C2, C3A, y C4) o poco seleccionados (en la C5). En base al análisis sedimentológico de la secuencia Silva *et al.* (1986) concluyen que en el momento de la primera ocupación humana (C4) el yacimiento se caracterizaba por un ambiente de sedimentación semejante a los conocidos por las poblaciones que posteriormente allí se fijaron (C2), es decir: sedimentos esencialmente arenosos, predominantemente gruesos, medianamente seleccionados. Estas características son compatibles con ambientes de deposición subaérea, realizada en estrecha dependencia de las playas marinas ubicadas al Norte, de donde procedería por transporte eólico la totalidad del material no sometido a selección debido al corto espacio recorrido (Silva *et al.* 1986).

#### 5.8.1. d) Cronología $^{14}C$

En base a muestras de valvas de *Ruditapes decussatus* se han obtenido dos dataciones de radiocarbono para los dos niveles de ocupación (Silva *et al.* 1986): 1) Capa 4 (Cuadrícula E6 - 0.80 m), nivel de conchero de la primera fase de ocupación:  $4720 \pm 50$  BP (CSIC-652); y 2) Capa 2 (Cuadrado D5 - 0.30 m), nivel de conchero de la segunda fase de ocupación:  $4580 \pm 50$  BP (CSIC-649) (véase la Tabla 1.1 y Fig. 1.2, patentes en el Capítulo 1, para consulta de los valores corregidos y calibrados).

De acuerdo con los mismos autores (Silva *et al.*, 1986), las dataciones convencionales de radiocarbono (intervalo  $2 \sigma$ ) de Barrosinha presentan probabilidades de ser estadísticamente idénticas, con un grado de confianza de casi el 95%. Sin embargo, consideran la posición estratigráfica como prueba de la anterioridad de C4 (CSIC-652:  $4720 \pm 50$  BP) respecto a C2 (CSIC-649:  $4580 \pm 50$  BP).

De acuerdo a lo mencionado, se contextualiza y define el marco de análisis de los restos ictiológicos recuperados en este yacimiento, cuyo estudio se presenta a continuación.

### 5.8.2. Material y métodos

Se analizan las arqueoictiofaunas recuperadas durante la campaña del año 1979. Las etiquetas que acompañan el material dan la siguientes indicaciones de procedencia: C1.2, C2, C2B, C2.3, C3, C3.4 y C4, que se corresponden con la secuencia estratigráfica descrita por Silva *et al.* (1986) de la siguiente manera (C. T. Silva, com. pers. 2004):

C1.2	C1
C2	C2
C2B	C2
C2.3	C2.3 (materiales recuperados en la zona de contacto entre capas)
C3	C3
C3.4	C3.4 (materiales recuperados en la zona de contacto entre capas)
C4	C4

El material analizado se extrajo manualmente mediante triado de muestras de 10 litros de sedimento y por medio de cribado en seco con malla de 3mm de apertura (C. T. Silva, com. pers. 2004). Todo el material se hallaba embalado en bolsas de plástico identificadas por etiquetas en las que se registraba su procedencia.

Durante la recuperación de estos restos no se realizaron mediciones de las coordenadas tridimensionales (longitud, latitud y profundidad). Tampoco se conocen observaciones en cuanto a la existencia de elementos articulados, o de asociaciones particulares con otro tipo de restos biológicos ni con estructuras arqueológicas.

El estado de conservación de los restos de peces es generalmente bueno, no habiendo necesidad de recurrir a técnicas de consolidación. A pesar de ello, algunas piezas presentan pequeñas fracturas recientes, presumiblemente resultantes de los procesos de cribado y / o lavado, si bien parece verosímil que se debieran también al acondicionamiento del material en bolsas donde las piezas pierden, por atrición, pequeños fragmentos y esquirlas de sus bordes (acumulados en las bolsas se observaban pequeños fragmentos de hueso, junto con granos de arena procedentes del relleno de las cavidades de los mismos huesos).

Considerando la manipulación de las muestras necesaria al presente estudio, y razonando sobre el tiempo que mediará entre este análisis y otro que venga a realizarse en un futuro, los materiales con la misma procedencia han sido separados individualmente o en pequeños conjuntos de elementos comparables (por ejemplo, dientes). Cada una de estas bolsas lleva un número de control que corresponde al atribuido en la base de datos, facilitando asimismo la manipulación y descripción de estos elementos.

Aunque, por lo general, los métodos empleados son los aplicados a los demás yacimientos presentados en este trabajo (ver Sección 5), que puedan consultarse en la sección consagrada a la

metodología (Sección 4), se resume y añade alguna información adicional respecto a la metodología utilizada en la recuperación del material de Barrosinha.

Después de una primera observación de los materiales se consideró necesario limpiar las superficies óseas para poder observar posibles alteraciones en las mismas. Se procedió al lavado del material con agua corriente, empleando un cepillo suave. Para evitar la pérdida de huesos o fragmentos de hueso se usó como base una criba de 0.25mm. Algunos de los huesos analizados (los aparentemente más frágiles) fueron limpiados con bastoncillos y etanol en una lupa binocular (*Nikon 42728*, de la UP-UAM). En ambos casos, el proceso de secado se llevó a cabo sin acción solar directa, a una temperatura ambiente de aproximadamente 25º C.

Para identificación anatómica y taxonómica de los restos ictiológicos procedentes de Barrosinha, además de la colección de referencia del CIPA-IPA, se han utilizado materiales de referencia de N. Juan-Muns (Universitat Autònoma de Barcelona / Museo d'Historia de Sabadell), R. Marlasca (Posidonia, SL, Ibiza) y C. Rodríguez (Museo y Parque Arqueológico Cueva Pintada, Gáldar, La Palma) (ver Tabla 4.V en Capítulo 4).

A semejanza de lo dispuesto para el material analizado en este trabajo, todos los huesos, dientes y sus fragmentos recuperados en Barrosinha han sido analizados e incluidos en los recuentos (de acuerdo con lo dispuesto en la sección 4.4 de este trabajo).

Siempre que la integridad de los elementos esqueléticos lo ha permitido, se han tomado medidas que siguen los criterios osteométricos presentados en la sección de metodología (ver Sección 4.5 de la memoria); el listado se presenta al final de esta sección 5.8 (Tabla 5.8. IX).

Para poder estimar los tamaños individuales de *Sparus aurata* encontrados en varias capas arqueológicas de Barrosinha los criterios osteométricos son los propuestos por Desse y Desse (1996). Las ecuaciones de regresión utilizadas son las obtenidas por los mismos autores (ver Sección 4.5.1 de este trabajo).

### 5.8.3. Resultados

#### *i) Numero de restos y diversidad taxonómica*

Aunque pueden percibirse diferencias respecto a los números presentados en el trabajo realizado por Lentacker (1991) (Tabla 5.8.I; esos datos se irán indicando a lo largo de la sección de resultados, introduciendo pequeñas notas relativas a cada una de las capas analizadas), los análisis realizados se basan en los datos obtenidos con el material analizado en el presente trabajo. A este efecto se considera un total de 1960 restos (NR). El material analizado procede principalmente de la capas C2 (68.3%, N= 1339) y C4 (26.6%, N= 522), y es menos abundante en las capas C3A (2.2%, N= 44), C1 (1.4%, N= 27), C2.3 (1.3%, N= 23) y C3.4 (0.3%, N= 5). Con respecto a su distribución lateral, los restos analizados proceden principalmente de las cuadrículas D5 (39.5%, N= 774) y D6 (18.3%, N= 359). No se conoce la procedencia (Proc. Desc.) de un 40.4% (N= 789) (Tabla 5.8.II).

Del total analizado se ha podido llegar a identificar un 53.9% (n=1057), quedando el restante 46.1% (n=903) incluido en la fracción no determinada (Tabla 5.8.I).



*ii) Alteraciones de los tejidos esqueléticos*

Aunque bien preservado, el material presenta algunas alteraciones que imponen límites a sus posibilidades de asignación taxonómica. En el 26.1% ( $n= 511$ ) de los casos observados se registran planos de fracturas recientes que restringen o impiden la identificación anatómica y/o taxonómica de los restos. Aparte de las marcas de fracturas recientes, producidas por las acciones de excavación, acondicionamiento y manipulación, se aprecian marcas de meteorización por exposición a los agentes atmosféricos en un 6.9% ( $n= 136$ ) de los casos observados y manchas de color negro resultantes de la precipitación de dióxido de manganeso en el 6% ( $n= 117$  casos). Asimismo se aprecian surcos de raíces en el 4.6% ( $n= 91$ ) y elementos alterados por acción del fuego en el 4.4% ( $n= 87$ ) de los casos observados. El 0.5% ( $n= 1$ ) de los casos observados muestra deformación lateral, y el 0.1% ( $n= 2$ ) exhibe dentelladas que testifican la acción de pequeños carnívoros y/o carroñeros sobre los depósitos. Además de todas éstas, se considera la posibilidad de que las observadas en el 0.9% ( $n= 17$ ) de los casos sean resultado de la acción bacteriana sobre el hueso, a causa del mismo procesos de descomposición (Tabla 5.8.III).

*iii) Representatividad esquelética*

Del total analizado, los elementos del esqueleto axial (principalmente vértebras y algunas costillas pleurales) representan el 43.1% ( $n= 845$ ), mientras los elementos del esqueleto craneal representan un 40% ( $n= 784$ ). Asimismo, se registran escasos elementos apendiculares (1.4%,  $n= 28$ ) y raras placas óseas (0.9%,  $n=18$ ). Además de los elementos identificados anatómicamente, se cuentan pequeños fragmentos de hueso no determinables, que representan el 14.5% ( $n= 285$ ) (Tabla 5.8.IV).

	<b>ID</b>	<b>%</b>	<b>ND</b>	<b>%</b>	<b>ID/ND</b>
<i>C1</i>	17	0,9	10	0,5	19/6
<i>C2</i>	921	47,0	418	21,3	±743/±800
<i>C2.3</i>	19	1,0	4	0,2	18/3
<i>C3</i>	23	1,2	21	1,1	19/12
<i>C3.4</i>	2	0,1	3	0,2	3/3
<i>C4</i>	75	3,8	447	22,8	32/16
<b>N</b>	1057	53,9	903	46,1	

Tabla 5.8. I. Arqueoictiofauna de Barrosinha: Fracción Identificada (ID) comparada con la fracción No Determinada (ND); número de restos (N) y sus respectivos porcentajes en cada una de las capas analizadas. En la columna de la derecha se indican las frecuencias presentadas por Lentacker (1991) para las mismas fracciones (ID/ND), permitiendo comparar el volumen de material analizado y constatar las discrepancias principalmente entre los conjuntos de las capas C4 y C2.

	Cuadrícula						Total	%
	D5	D6	E6	G5	Proc. Desc.			
Capa	C1	–	–	–	–	27	27	1,4
	C2	294	351	2	7	685	1339	68,3
	C2.3	–	–	–	23	–	23	1,2
	C3	5	7	3	–	29	44	2,2
	C3.4	–	–	–	–	5	5	0,3
	C4	475	1	–	1	45	522	26,6
	Total	774	359	5	31	791	1960	100,0
	%	39,5	18,3	0,3	1,6	40,4	100,0	

Tabla 5.8. II. Distribución espacial de las arqueoictiofaunas recuperados en Barrosinha (número de restos por cada Capa y Cuadrícula). Proc. Desc.- procedencia desconocida.

	% (NTR= 1960)	Casos observados
Meteorización	6,9	136
Defromación	0,5	9
Raíces	4,6	91
Raícec/Bacterias?	0,1	2
	0,9	17
Mangneso (Mn)	6,0	117
Quemados	4,4	87
Fracturas recientes	26,1	511

Tabla 5.8. III. Caracterización general del material analizado en Barrosinha: principales alteraciones tafonómicas observadas en las superficies esqueléticas.

CRÁNEO Y CINTURA ESCAPULAR												APENDICULAR	AXIAL		OTROS	ND											
AR	ds	DT	HMD	OP	PLT	PM	PT	MX	DT/PM	ESC		r	V	Ane	PO	ND											
CHONDRICHTHYES																											
Triakidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-											
OSTEICHTHYES																											
Acipenseridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-											
Clupeidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-											
Zeidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-											
Serranidae	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-											
Moronidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-											
Carangidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-											
Sparidae	2	311	121	1	-	-	191	-	3	141	-	-	252	-	-	-											
Mugilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-											
ND	2	-	-	2	-	3	-	1	2	-	1	28	501	78	-	286											
Total (N= 1960)												4	311	121	3	3	3	191	1	5	141	1	28	767	78	18	286
784 (40,0%)												28 (1,4%)		845 (43,1%)		18 (0,9%)		285 (14,5%)									

Tabla 5.8. IV. Caracterización general del material analizado: frecuencia esquelética registrada en Barrosinha. Clave: Ane – estructuras accesorias de la columna vertebral (costillas y otros); AR – Articular; CR – neurocráneo; DT – dentario; d – dientes sueltos; PO – placas óseas; HMD – hiomandibular; OP – opercular; PLT – Palatino; PM – premaxilar; PT – posttemporal; MDnd – hueso mandibular (Dentario/Premaxilar); MX – maxilar; ESC – escápula; r – radios de aletas; V – vértebras.

### 5.8.3.a) Capa 1

Del total analizado en la Capa 1 ( $n= 27$ ) se han identificado taxonómicamente 17 restos, asignables a una única especie.

#### SPARIDAE

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Representa el 100% ( $n= 17$ ) del total identificado en C1 (Tabla 5.8.V). Los restos identificados incluyen un fragmento de premaxilar derecho, que presenta marcas de fractura reciente y manchas de manganeso. Además de éste, se identifican 16 dientes aislados (molariformes de grande tamaño) que seguramente derivan de elementos mandibulares no preservados o no recuperados. Al no ser viable la determinación de la lateralidad de estos dientes aislados, o incluso saber si derivan del hueso dentario o del premaxilar, no se han considerado estos elementos para la estimativa del NMI, que se considera de modo conservador únicamente en base al fragmento de premaxilar (NMI= 1) (Tabla 5.8.V).

#### NO DETERMINADOS

Entre la fracción no determinada ( $n= 10$ ) (Tabla 5.8.V) se cuentan: 7 fragmentos no identificables anatómicamente; dos vértebras con marcas de meteorización, manganeso y fractura reciente; y un fragmento del cuerpo de un maxilar cuya determinación taxonómica no ha sido posible por falta de caracteres anatómicos diagnósticos.

Taxa	Capa 1			
	<i>n</i>	%	NMI	%
<b>Osteichthyes</b>				
<u>MARINOS</u>				
Sparidae				
<i>Sparus aurata</i>	17	100	1	100
N	17	100	1	100
ND	10			
<b>NTR</b>	<b>27</b>			

Tabla 5.8. V. Asignación taxonómica de los restos recuperados en la Capa 1 de Barrosinha, con sus frecuencias y porcentajes: número de restos (N) y número mínimo de individuos (NMI). Porcentajes calculados solo para la fracción determinada.

### 5.8.3.b) Capa 2

Los restos analizados en la C2 han sido recuperados en las cuadrículas D5 ( $n= 294$ ), D6 ( $n= 351$ ), E6 ( $n= 2$ ), G5 ( $n= 7$ ) y de *Proc. desc.* ( $n= 685$ ) (Tabla 5.8.I). Del total identificado ( $N= 921$ ), se ha estimado la presencia de al menos NMI= 49 individuos, que se asignan principalmente a la familia Sparidae (Tabla 5.8. VI).

Aunque se consideran solo los datos obtenidos en este estudio, cabe mencionar que a diferencia de los obtenidos con esta investigación, para la C2 A.Lentacker señala un total de  $\pm 1543$  restos repartidos en un total de 7 categorías taxonómicas: *Myliobatis aquila* ( $n= 1$ ); *Anguilla anguilla* ( $n= 1$ ); *Dentex dentex* ( $n= 2$ ); *Sparus aurata* ( $n= 280$ ) *Sparus (Pagrus) pagrus* ( $n= 8$ ); Sparidae indeterminados ( $n= \pm 450$ ); *Labrus* sp. ( $n= 1$ ). ND= 6 (Lentacker, 1991: Tabla 7).

#### TRIAKIDAE

cf. *Mustelus mustelus* ■ *Musola*

*Cação-liso (cação)* ■ *Smoothhound*

Representa el 0.2% ( $n= 2$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.8. VI). Las dos vértebras reconocidas, probablemente de la región caudal, documentan la presencia de por lo menos un individuo (NMI= 1).

#### ACIPENSERIDAE

cf. *Acipenser sturio* ■ *Esturión*

*Esturjão (solho)* ■ *Sturgeon (Atlantic sturgeon)*

Representa el 2% ( $n= 18$ ) del total identificado en esta capa C2, documentando la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.8. VI). Los restos registrados son 18 fragmentos resultantes de la fractura reciente de huesos del cráneo (posiblemente el parietal, frontal y/o otros).

Los huesos de esturión presentan una estructura bastante particular en su superficie exterior que hace que la mayoría de sus restos fósiles sean asignables taxonómicamente con cierta facilidad. Sin embargo, el exoesqueleto de los esturiones varía considerablemente, no sólo entre las diferentes especies, sino también dentro de una misma especie (Holmgren y Stensiö, 1936 *fide* Brinkhuizen, 1986: 18). Debido a estas variaciones morfológicas, diferentes elementos esqueléticos se parecen mucho unos a otros y muchos restos son, por esta razón, difíciles de identificar anatómicamente (Brinkhuizen, 1986).

Razonando sobre estas limitaciones y considerando las impuestas por el material de comparación disponible (huesos sueltos preparados sin anotación previa de su posición anatómica), se ha mantenido prudencia respecto a su identificación anatómica y asignación taxonómica, especialmente al considerar algunas semejanzas observadas con el neurocráneo de otras especies de la fauna ibérica, concretamente de los peces de la familia Triglidae, que presentan huesos craneales robustos y de textura algo parecida a la de los elementos craneales de los esturiones.

## CLUPEIDAE

*Sardina pilchardus* ■ *Sardina europea*

Sardinha ■ European sardine

Representa el 0.7% ( $n=6$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Los restos identificados son todos vértebras de rango indeterminado ( $n=2$  de la región precaudal y  $n=4$  de la región caudal), que documentan la presencia de al menos un individuo (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

La sardina es un pez de pequeñas dimensiones (hasta 27 cm de longitud total). Al tratarse de una especie gregaria (se agrupa en grandes bancos), su pesca (en la actualidad efectuada con arte de cerco, con la que también se pueden capturar otras especies de mayor tamaño como caballas, jureles, alachas, bogas o bonitos, que se mezclan con los individuos más pequeños), suele producir grandes agregados de peces que, en condiciones favorables (bioestratinómicas y fosildiagenéticas), originan grandes acumulaciones de restos óseos, de las que se puede lograr la recuperación de un gran número mediante la utilización de métodos de extracción apropiados.

Si los restos identificados proceden de la pesca, es posible que muchos otros ejemplares hubieran sido capturados. De ser así, y asumiendo que las probabilidades de supervivencia son semejantes para los homólogos esqueléticos de una misma especie, queda la interrogante de cómo interpretar la frecuencia observada para la sardina.

En efecto, hay que considerar que la sardina también forma parte de la dieta de algunas aves, así como de otros peces de mayores dimensiones (*Prionace glauca* u otros depredadores), por lo que su inclusión en el registro arqueológico puede ser azarosa; es decir, puede derivar de los contenidos estomacales de otros pescados, de las egagrópilas de algunas aves, etc.

Un tercer elemento a considerar es la pequeña dimensión que tienen los huesos de esta especie. Por este motivo, su recuperación exige mallas de criba finas (en torno a los 1-1.5 mm) y un cuidado especial durante el triado de los restos de criba.

## ZEIDAE

*Zeus faber* ■ Pez de San Pedro

Galo-negro, peixe-galo ■ Atlantic John Dory, doorkeeper's fish, dory

Constituye el 0.1% ( $n=1$ ) del total identificado en la C2 de Barrosinha (Tabla 5.8.VI). Se reconoce una vértebra precaudal (la número 2), que documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI). El elemento analizado muestra señales de fractura reciente.

## SERRANIDAE

*Epinephelus* sp. ■ Meros

Garoupas e meros ■ Groupers

Representa el 0.1% ( $n=1$ ) del total identificado en esta capa arqueológica (Tabla 5.8.VI). Este taxón está documentado por la presencia de una vértebra precaudal, que presenta marcas de fractura reciente. El elemento esquelético reconocido documenta la presencia de un individuo (NMI= 1).

*Serranidae* ■ Meros, chernas

Serranídeos (Garoupas e afins) ■ Groupers, seabasses

Constituye el 0.3% ( $n= 3$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Los restos identificados son tres fragmentos de un mismo hueso opercular (lado izquierdo). Es posible que este hueso pueda derivar del género *Epinephelus* anteriormente citado. No obstante, estos restos se encuentran bastante afectados por fracturas y abrasiones recientes, por lo que se deja su identificación taxonómica a nivel de familia.

#### CARANGIDAE

*Trachurus trachurus* ■ Jurel

Carapau ■ Atlantic horse mackerel, horse mackerel

Representa un 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C2 (Tabla 5.8.VI). Se reconoce una vértebra precaudal, que documenta la presencia de un individuo (NMI= 1).

#### SPARIDAE

*Dentex gibbosus* ■ Sama de pluma

Capatão de bandeira ■ Pink dentex

Es el 0.8% ( $n= 7$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Los restos identificados son  $n= 3$  dentarios derechos,  $n= 1$  premaxilar derecho,  $n= 2$  vértebras caudales y  $n= 1$  vértebra indiferenciada. En base al recuento de los dentarios se estima la presencia de al menos tres individuos de la especie (NMI= 3) (Tabla 5.8.VI). Los restos analizados (recuperados en D6) presentan marcas de raíces ( $n= 1$ ) y de fractura reciente ( $n= 1$ ).

*Dentex* sp. ■ Dentones

Capatões e dentões ■ Dentex

Constituyen el 0.8% ( $n= 7$ ) del material identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Se reconocen  $n= 1$  vértebra precaudal (probablemente la número 4),  $n= 3$  vértebras precaudales de rango indefinido y  $n= 1$  vértebra indiferenciada. Además de los elementos vertebrales, se registran  $n= 2$  fragmentos de un premaxilar (lado derecho) que no presenta suficientes caracteres anatómicos para una identificación específica.

cf. *Diplodus sargus* ■ Sargo

Sargo-legítimo ■ White seabream

Representa el 0.1% ( $n= 1$ ) del total recuperado en C2 (Tabla 5.8.VI). Se reconoce una vértebra número 10, en la que se aprecian marcas de fractura reciente. Este elemento esquelético documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

*Diplodus vulgaris* ■ Sargo mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Es el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en el C2 (Tabla 5.8.VI). El elemento esquelético identificado es un premaxilar izquierdo (recuperado en D5), en el que se aprecian marcas de fractura reciente. Documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

*Diplodus* sp. ■ Sargos

Sargos ■ Sargo breams

Constituyen el 1.5% ( $n= 14$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Son reconocidos  $n= 3$  dientes incisiformes (de D5) y  $n= 11$  vértebras (de las que  $n= 1$  es caudal y  $n= 10$  son de rango indiferenciado). Es posible que estos elementos resulten del taxón anteriormente referido (*Diplodus vulgaris*).

*Lithognathus mormyrus* ■ Herrera

Ferreira, besugo ■ Striped seabream

Es el 0.2% ( $n= 2$ ) del total identificado en esta capa arqueológica (Tabla 5.8.VI). Se reconocen dos vértebras con marcas de fractura reciente, que documentan la presencia de por lo menos un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

*Pagelus bogareveo* ■ Goraz, besugo

Goraz, massacote ■ Blackspot seabream

Constituye el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Se reconoce una vértebra con marcas de fractura reciente, procedente de un individuo de la especie (NMI= 1).

*Pagelus erythrinus* ■ Breca

Bica (bicudo, breca) ■ Common pandora

Significa el 0.8% ( $n= 7$ ) del total identificado en esta capa arqueológica (Tabla 5.8.VI). Se reconocen 7 vértebras, que testifican la presencia de al menos un individuo de la especie (NMI= 1).

*Pagrus auriga* ■ Pargo sémola hurta

Pargo-sêmola ■ Redbanded seabream

Representa el 0.5% ( $n= 5$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). La identificación de dos premaxilares de tamaño semejante ( $n= 1$  izquierdo y  $n=1$  derecho) permite documentar la presencia de al menos un individuo de la especie. Además de éstos, se reconocen  $n= 3$  vértebras caudales (todas de rango comprendido entre 11 y 12). Considerando el carácter merístico de las vértebras (elementos anatómicos presentes de manera seriada) no es posible contar tres vértebras número 11, o dos número 12 en un mismo individuo, por lo que se indica como probable la presencia de un segundo individuo (NMI= 2) (Tabla 5.8.VI).

*Pagrus pagrus* ■ Pargo

Pargo legítimo ■ Common seabream

Representa el 1.6% ( $n= 15$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Los huesos identificados son  $n= 2$  dentarios izquierdos (de D6),  $n= 4$  premaxilares ( $n= 3$  izquierdos y  $n= 1$  derecho, todos de D6),  $n= 3$  maxilares ( $n= 2$  izquierdos y  $n= 1$  derecho) y  $n= 6$  vértebras (de las que  $n= 5$  son precaudales). Contando los elementos pares se estima la presencia de al menos tres individuos de la especie (NMI= 3) (Tabla 5.8.VI).

Algunos de los elementos examinados presentan marcas de raíces ( $n=1$  dentario izquierdo y  $n=2$  premaxilares derechos) y pequeñas manchas de manganeso ( $n=1$  premaxilar derecho).

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representan el 4.8% ( $n= 44$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Es posible que los elementos esqueléticos identificados puedan derivar de la especie referida anteriormente (*Pagrus pagrus*), aunque por falta de caracteres diagnósticos no ha sido posible una asignación específica concreta. Se reconocen  $n= 30$  premaxilares ( $n= 12$  izquierdos y  $n= 18$  derechos). Además de los elementos referidos, se cuentan  $n= 4$  dentarios ( $n= 2$  izquierdos y  $n= 2$  derechos).

En este conjunto se aprecian sobre todo marcas de fracturas recientes ( $n= 24$ ), de raíces ( $n= 11$ ), de manganeso ( $n= 11$ ) y de meteorización ( $n= 10$ ). Además de éstas, se aprecian elementos termoalterados ( $n= 1$  caso observado), y es posible que dos de los premaxilares tengan marcas de corte (respectivamente en la margen dorsal y cuerpo), aunque debido a su superficialidad se guarda precaución en su interpretación.

Además de los elementos craneales mencionados, se registran  $n= 3$  vértebras caudales (posiblemente  $n= 1$  VC17 y  $n= 2$  VC15-16) y  $n= 7$  vértebras indiferenciadas.

*Sarpa salpa* ■ Salema, salpa

Salema ■ Bamboo fish, salema

Es el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado. Se reconoce  $n= 1$  vértebra, que documenta la presencia de un individuo de la especie (Tabla 5.8.VI).

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Constituye el 28.7% ( $n= 264$ ) del total identificado en C2 (Tabla 5.8.VI). Entre los restos identificados se cuentan  $n= 140$  dientes molariformes aislados (molariformes grandes),  $n= 4$  vértebras precaudales de rango indefinido,  $n= 60$  dentarios ( $n= 29$  del lado izquierdo,  $n= 30$  del lado derecho y  $n= 1$  de lateralidad indeterminada). También se identifican  $n= 64$  premaxilares ( $n= 28$  del lado izquierdo,  $n= 35$  del lado derecho y  $n= 1$  de lateralidad indeterminada). En base al recuento de los premaxilares ( $n= 35$  piezas derechas) se considera documentada la presencia de por lo menos 35 individuos (NMI) (Tabla 5.8.VI).

Dentro de los límites que impone la integridad del material, se estimaron las tallas individuales de *Sparus aurata* (en longitud estándar – LS). Para ello se han utilizado las medidas tomadas de  $n=$



48 elementos esqueléticos (Tabla 5.8.IX) y las fórmulas de regresión propuestas por Desse y Desse (1986) (ver también la Sección 4.5 de este trabajo).

En la figura 5.8.3 se muestran los tamaños estimados. Cada barra representa el 50% de las tallas obtenidas, y las líneas apuntan hasta los tamaños máximo y mínimo encontrados a partir del dentario izquierdo (12 – 35.3 cm), del dentario derecho (17.5 – 48.8 cm), del premaxilar izquierdo (9.4 – 47.9 cm) y del premaxilar derecho (12.9 – 38.5 cm) (Fig. 5.8.5).

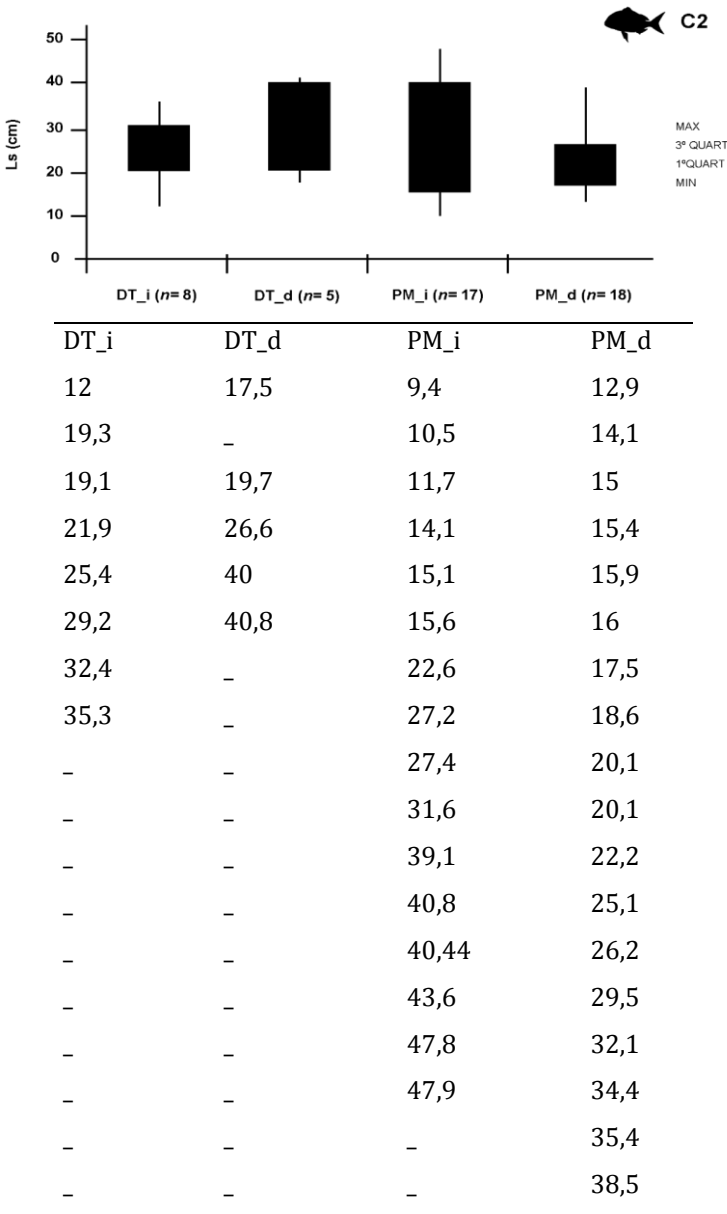


Fig. 5.8. 3. *Sparus aurata*: Comparación de los tamaños (longitud estándar= LS) obtenidos a partir de diversos elementos esqueléticos procedentes de la Capa 2 de Barrosinha. Tamaños estimados a partir del hueso dentario (DT) y premaxilar (PM), comparando elementos izquierdos (izq.) y derechos (der.). Cada barra representa el 50% de las tallas estimadas. Las líneas apuntan hasta los tamaños máximo y mínimo correspondientes. Los individuos de talla máxima y mínima son encontrados a partir de las medidas tomadas del premaxilar izquierdo. Clave: i= elemento izquierdo; d= elemento derecho.

Considerando el error inherente a la toma de medidas, la variación entre los coeficientes de determinación (R) de las medidas de cada hueso (ver Sección 4.5 de este trabajo) y la imposibilidad

de tomar datos osteométricos de todos los huesos registrados (ver Tabla 5.8.IX), se considera preferentemente el número mínimo de individuos estimado a partir de los elementos pares (NMI= 35), ya que mediante la estimativa de tallas se encuentra un número mínimo de 27 individuos:

	PM_i	PM_d	DT_i	DT_d
NMI= 1	9,4	-	-	-
NMI= 1	10,5	-	-	-
NMI= 1	11,7	12,9	12	-
NMI= 1	14,1	14,1	-	-
NMI= 1	15,1	15	-	-
NMI= 1	15,6	15,4	-	-
NMI= 1	-	15,9	-	-
NMI= 1	-	16	-	-
NMI= 1	-	17,5	-	17,5
NMI= 1	-	18,6	-	-
NMI= 1	-	20,1	19,3	19,7
NMI= 1	-	20,1	19,1	-
NMI= 1	22,6	22,2	-	-
NMI= 1	-	25,1	21,9	-
NMI= 1	27,2	26,2	25,4	26,6
NMI= 1	27,4	-	-	-
NMI= 1	-	29,5	29,2	-
NMI= 1	31,6	32,1	32,4	-
NMI= 1	-	34,4	-	-
NMI= 1	-	35,4	35,3	-
NMI= 1	39,1	38,5	-	-
NMI= 1	-	-	-	40
NMI= 1	40,8	-	-	40,8
NMI= 1	40,44	-	-	-
NMI= 1	43,6	-	-	-
NMI= 1	47,8	-	-	-
NMI= 1	47,9	-	-	-

En base a estos razonamientos, de los individuos mínimos encontrados (NMI= 35), al menos 27 presentan tallas que se distribuyen entre las siguientes clases de tamaño (Fig. 5.8.6): 7-9 cm (NMI= 1); 10-12 cm (NMI= 2); 13-15 cm (NMI= 4); 16-18 cm (NMI= 3); 19-21 cm (NMI= 2); 22-24 (NMI= 1); 25-27 (NMI= 3); 28-30 cm (NMI= 1); 31-33 (NMI= 1); 34-36 (NMI= 2); 37-39 (NMI= 1); 40-42 (NMI= 3); 43-45 (NMI= 1); y 46-48 (NMI= 2) (Fig. 5.8.4).

Posiblemente procedentes de los elementos anteriormente descritos y/o de otros no preservados o no recuperados (dentarios y premaxilares), se reconocen también  $n= 136$  dientes molariformes aislados.

Los restos de dorada presentan sobre todo marcas de fracturas recientes ( $n= 56$  casos observados), de meteorización ( $n= 56$  casos observados) y de raíces ( $n= 54$  casos observados). Dos de los restos identificados presentan marcas de dentelladas y  $n= 9$  dientes molariformes presentan señales de combustión (exhibiendo coloraciones rojas, grises, blancas y/o azules).

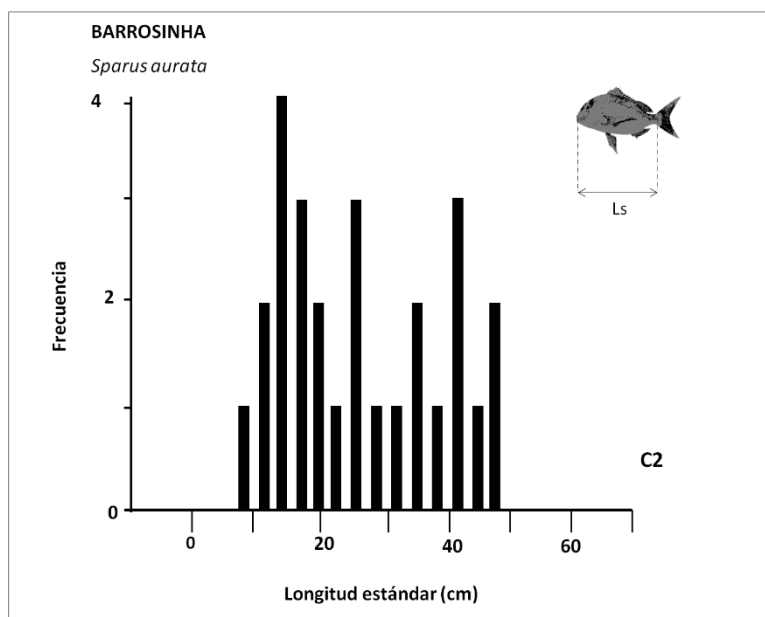


Fig. 5.8. 4. Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (longitud estándar – LS) encontrados en la C2 de Barrosinha (estimados a partir de  $n= 16$  premaxilares izquierdos). Agrupado en clases de 3 cm.

#### *Sparidae* ■ Espáridos indeterminados

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

El 56.2% ( $n= 518$ ) de los restos identificados en C2 derivan de espáridos indeterminados (Tabla 5.8.VI). Los elementos esqueléticos no asignados taxonómicamente incluyen:  $n= 182$  vértebras (entre las que se distinguen  $n= 1$  primera vértebra y  $n= 7$  vértebras precaudales);  $n= 124$  fragmentos de huesos mandibulares no identificados (premaxilar y/o dentario);  $n= 111$  dientes aislados;  $n= 56$  fragmentos de premaxilares;  $n= 43$  fragmentos de dentarios; y  $n= 1$  fragmento de hueso hiomandibular.

Entre los restos de espáridos indeterminados es posible que se encuentren representados los géneros *Boops*, *Dentex* y/o *Pagelus* (una vértebra recuperada en D5 y un dentario izquierdo recuperado en D6) y del género *Sparus* (fragmentos de huesos de la mandíbula). Aunque el grado de fractura afecta a la asignación taxonómica e imposibilita la toma de medidas, entre los fragmentos de premaxilar recuperados en D6 se detecta la presencia de huesos que derivan de peces de tallas distintas.

Aunque los elementos esqueléticos de los espáridos son bastante robustos y los huesos de la mandíbula suelen ser altamente diagnósticos, la asignación específica de este conjunto recuperado

en el C2 se ve limitada por el estado de preservación de los huesos, afectados principalmente por fracturas recientes ( $n= 196$ ), marcas de meteorización ( $n= 56$ ) y deformación de algunos elementos por presión sedimentaria ( $n= 4$ ). Además de éstas, se observan de marcas de raíces en la superficie de  $n= 14$  elementos y marcas de combustión que evidencian la manipulación antrópica de 8 restos (posiblemente para consumo o a partir de combustión de basuras).

#### MUGILIDAE

*Mugil cephalus* ■ Pardete

Tainha-olhalvo, cabarráz ■ Flathead grey mullet

Es el 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en esta capa arqueológica (C2) (Tabla 5.8.VI). La vértebra precaudal (número 6 en la secuencia vertebral, de 7.39 mm de longitud máxima) (Tabla 5.8.IX) documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

*Mugilidae* ■ Lisas

Tainhas ■ Mulets

Representa otro 0.1% ( $n= 1$ ) del total identificado en esta capa arqueológica (C2) (Tabla 5.8.VI). Es posible que esta vértebra precaudal asignada a nivel familiar derive de la especie antes referida (*Mugil cephalus*).

#### NO DETERMINADOS

En C2 la fracción no determinada suma un total de 418 restos (Tabla 5.8.VI). Entre éstos, se reconocen los siguientes elementos anatómicos:  $n= 2$  fragmentos de un mismo articular;  $n= 1$  fragmento de hueso post-temporal;  $n= 61$  fragmentos de costillas y radios de aletas;  $n= 157$  vértebras, de las que tres son precaudales (posiblemente de rango comprendido entre las número 1-3); y  $n= 2$  dientes molariformes aislados.

Conjuntamente con éstos, se cuentan, además,  $n= 184$  pequeños fragmentos óseos no identificables.

Aparte de los referidos, se observan  $n= 1$  escápula y  $n= 10$  vértebras que, por limitaciones impuestas por el material de comparación actual, no ha sido posible identificar.

#### 5.8.3.c) Capa 2-3

El material recuperado en C2-3 representa el 24% (NR= 23) de los restos de peces recuperados en Barrosinha, procedente de la cuadrícula G5 (Tabla 5.8.I).

Los datos presentados a continuación presentan algunas diferencias respecto a los de A.Lentacker para la misma capa C2.3: NR= 21 derivados de *Sparus aurata* ( $n= 4$ ); Sparidae indeterminados ( $n= 14$ ); ND= 3 (Lentacker, 1991: Tabla 7).

#### SPARIDAE

*Pagrus pagrus* ■ Pargo

#### Pargo legítimo ■ Common seabream

Es el 5.3% (N=1) del material identificado en C2-3, derivando de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI). El elemento esquelético identificado es un premaxilar izquierdo, que muestra señales de fractura reciente.

#### *Sparus aurata* ■ Dorada

##### Dorada ■ Gilthead seabream

Representa el 57.9% ( $n = 11$ ) de los restos identificados en C2-3 (Tabla 5.8.VI). Entre los elementos esqueléticos identificados se cuentan  $n = 3$  dentarios derechos y  $n = 8$  premaxilares ( $n = 4$  premaxilares izquierdos, y  $n = 2$  premaxilares derechos, y  $n = 2$  fragmentos de lateralidad indeterminada). En base al recuento de estos elementos se documenta la presencia de por lo menos cuatro individuos, estimados a partir del premaxilar izquierdo (NMI= 4).

Dentro de los límites impuestos por la integridad del material, se estimaron las tallas individuales de *Sparus aurata* (longitud estándar –LS). Para ello se han utilizado las medidas tomadas de  $n = 7$  elementos (Tabla 5.8.IX) y las fórmulas de regresión propuestas por Desse y Desse (1986) (ver también la Sección 4.5 de este trabajo).

En la figura 5.8.5 pueden verse los tamaños estimados. Cada barra representa el 50% de las tallas obtenidas y las líneas marcan los tamaños máximo y mínimo encontrados a partir del premaxilar izquierdo (31.3 cm – 26.9 cm), del premaxilar derecho (32.3 cm – 26.7) y del dentario derecho (20.8 cm).

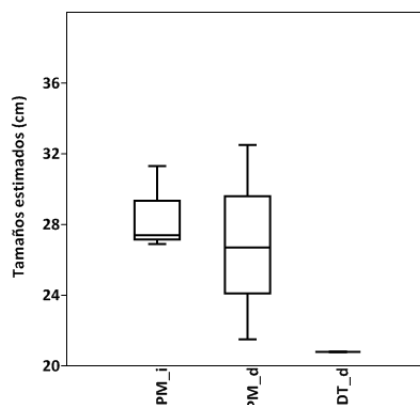


Fig. 5.8. 5. *Sparus aurata*: comparación de los tamaños (Longitud estándar= LS) obtenidos a partir de varios elementos esqueléticos procedentes de la Capa 2.3 de Barrosinha. Tamaños estimados a partir de los huesos premaxilar (PM) y dentario (DT), comparando elementos izquierdos (izq.), y derechos (der.). Cada barra representa el 50% de los individuos. Las líneas señalan los tamaños máximo y mínimo. Las tallas máximas y mínimas de los individuos son estimadas a partir de las medidas tomadas del premaxilar derecho. Clave: i= elemento izquierdo; d= elemento derecho.

Considerando la variabilidad que pueda derivar de diferentes elementos óseos de un mismo individuo, el error inherente a la toma de medidas, la variación entre los coeficientes de determinación ( $R$ ) de las medidas de cada hueso (ver Sección 4.5 de este trabajo) y la imposibilidad

de tomar datos osteométricos de todos los huesos registrados (ver Tabla 5.8.IX), se considera más prudente dejar inalterado el número mínimo de individuos estimado anteriormente (NMI= 4):

	PM_i	PM_d	DT_d
NMI= 1	–	21.5	20.8
NMI= 1	26.9	26.7	–
NMI= 1	27.4	–	–
NMI= 1	31.3	32.5	–

En este modo, se consideran documentados al menos cuatro individuos (NMI= 4) con tamaños distribuidos como se indica en la figura 5.8.6): ~21 cm (NMI= 1); ~27 cm (NMI= 2); y ~32 cm (NMI= 1).

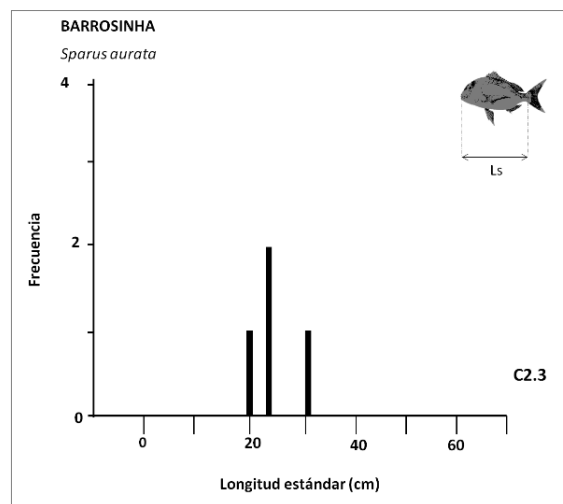


Fig. 5.8. 6 Distribución de los tamaños estimados para los individuos de *Sparus aurata* encontrados en la C2.3 de Barrosinha.

*Sparidae* ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representan el 36.8% ( $n=7$ ) de los restos identificados en C2-3 (Tabla 5.8.VI). Se reconocen  $n= 2$  fragmentos de premaxilar izquierdo (zona del margen sinfisario),  $n= 2$  fragmentos de hueso mandibular (premaxilar y/o dentario) y  $n= 3$  dientes molariformes aislados. Con excepción de los últimos, todos los elementos esqueléticos presentan marcas de fracturas recientes.

#### NO DETERMINADOS

Se registran  $n= 4$  vértebras, con marcas de fracturas recientes, que no han podido ser identificadas taxonómicamente:  $n= 1$  primera vértebra cuya asignación taxonómica podría ser viable tras la inclusión de nuevas especies en el material de referencia;  $n= 2$  urostilos, y  $n= 1$  vértebra de rango indeterminado.

Taxa	Capa 2				Capa 2-3			
	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%
<b>CHONDRICHTHYES</b>								
<u><b>MARINOS</b></u>								
<b>Triakidae</b>								
cf. <i>Mustelus mustelus</i>	2	0,2	1	1,9	-	-	-	-
<b>OSTEICHTHYES</b>								
<u><b>ANADROMOS</b></u>								
<b>Acipenseridae</b>								
cf. <i>Acipenser sturio</i>	18	2,0	1	1,9	-	-	-	-
<u><b>MARINOS</b></u>								
<b>Clupeidae</b>								
<i>Sardina pilchardus</i>	6	0,7	1	1,9	-	-	-	-
<b>Zeidae</b>								
<i>Zeus faber</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
<b>Serranidae</b>								
<i>Epinephelus</i> sp.	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
Serranidae	3	0,3	*	*	-	-	-	-
<b>Carangidae</b>								
<i>Trachurus trachurus</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
<b>Sparidae</b>								
<i>Dentex gibbosus</i>	7	0,8	1	1,9	-	-	-	-
<i>Dentex</i> sp.	7	0,8	*	*	-	-	-	-
cf. <i>Diplodus sargus</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
<i>Diplodus vulgaris</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
<i>Diplodus</i> sp.	14	1,5	*	*	-	-	-	-
<i>Lithognathus mormyrus</i>	2	0,2	1	1,9	-	-	-	-
<i>Pagelus bogareveo</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
<i>Pagelus erythrinus</i>	7	0,8	1	1,9	-	-	-	-
<i>Pagrus auriga</i>	5	0,5	2	3,7	-	-	-	-
<i>Pagrus pagrus</i>	15	1,6	3	5,6	1	5,3	1	20
<i>Pagrus</i> sp.	44	4,8	*	*	-	-	-	-
<i>Sarpa salpa</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>	264	28,7	35	64,8	11	57,9	4	80
Sparidae	518	56,2	*	*	7	36,8	*	*
<b>Mugilidae</b>								
<i>Mugil cephalus</i>	1	0,1	1	1,9	-	-	-	-
Mugilidae	1	0,1	*	*	-	-	-	-
N	921	100	54	100	19	100	5	100
ND	418				4			
<b>NTR</b>	<b>1339</b>				<b>23</b>			

Tabla 5.8. VI. Listado de los taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C2, y C2.3 de Barrosinha: número de restos identificados por taxón (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de

identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (*N*), número de restos no determinados (*ND*) y número total de restos (*NTR*). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, por lo que no se incluyen en las estimaciones del NMI.

#### 5.8.3.d) Capa 3

El material recuperado en C3 representa el 2.2% (*n*= 44) de los restos de peces de Barrosinha. Parte de los elementos analizados en esta capa tienen procedencia desconocida (*n*= 29), mientras que los restantes proceden de las cuadrículas D5 (*n*= 5), D6 (*n*= 7) y E6 (*n*= 3) (Tabla 5.8.I).

Estos datos difieren de los presentados por A.Lentacker (1991) para la misma capa C3: *N*= 31 restos de *Sparus aurata* (*n*= 7); Sparidae indeterminados (*n*= 12); y *ND*= 12.

#### MORONIDAE

*Dicentrarchus labrax* ■ Lubina

Robalo-legítimo ■ Sea bass

Representa el 4.3% (*n*= 1) del material identificado en C3 (Tabla 5.8.VI). La vértebra identificada, de rango indeterminado, documenta la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

#### SPARIDAE

*Dentex dentex* ■ Dentón común

Capatão-legítimo ■ Common dentex

Es el 4.3% (*n*= 1) del material identificado en C3. La vértebra caudal (recuperada en D5) representa un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Representan el 4.3% (*n*= 1) del material identificado en C3. El premaxilar derecho indica la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8.VI).

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dourada ■ Gilthead seabream

Representa el 30.4% (*n*= 7) (Tabla 5.8.VI) del total identificado en la C3 (Tabla 5.8.VI). Se reconocen *n*= 1 articular izquierdo (en D5) y *n*= 6 huesos premaxilares (*n*= 3 piezas izquierdas y *n*= 3 piezas derechas). En base a los elementos premaxilares se estima un número mínimo de tres individuos (NMI= 3) (Tabla 5.8.V). Aunque la estimativa de los tamaños individuales de la dorada no sirve, en este caso, para sugerir presencia adicional de NMI, sirve en todo caso para indicar el tamaño que tendrían algunos de los individuos encontrados en la C3 de Barrosinha. Partiendo de los datos osteométricos listados en la Tabla 5.8.IX y utilizando las ecuaciones de regresión respectivas (Desse y Desse, 1996) (ver Sección 4. 5), se consideran documentados al menos tres individuos con tamaño distribuidos como se indica en la figura 5.8.7: ~20 cm (NMI= 1); ~25 cm (NMI= 1) y ~30 cm (NMI= 1)



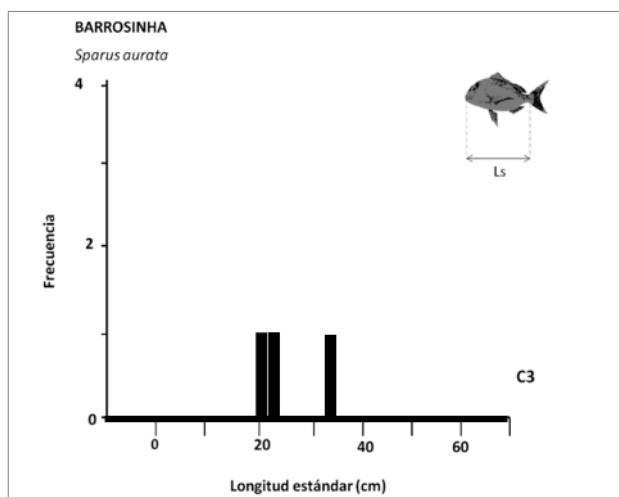


Fig. 5.8. 7. Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* (Longitud estándar - LS) encontrados en la C3 de Barrosinha.

A excepción del hueso articular, que también se presenta fracturado, en todos los casos analizados los planos de fractura son recientes. Asimismo, se aprecian marcas de raíces ( $n=1$ ), de manganeso ( $n=1$ ) y de meteorización en ( $n=1$ ).

#### *Sparidae* ■ Espáridos

##### Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representan el 56.5% ( $n= 13$ ) de los restos recuperados en C3 (Tabla 5.8.VI). Se registran  $n= 8$  dientes molariformes ( $n= 2$  recuperados en D6), de los que  $n= 2$  se encuentran termoalterados, presentando color blanco. Asimismo, uno de los elementos presenta marcas de meteorización y manchas de manganeso.

Además de estos elementos esqueléticos, se cuentan  $n= 2$  fragmentos de un dentario derecho con marcas de fractura reciente (uno en E6, y el segundo en cuadrado desconocido), y  $n= 3$  fragmentos de huesos de la mandíbula (premaxilar y/o dentario), con marcas de fractura reciente.

#### NO DETERMINADOS

Los restos no determinados ( $n= 21$ ) son un  $n= 1$  radio espinoso,  $n= 1$  fragmento de maxilar (de D5) y  $n= 19$  fragmentos de hueso no determinables ( $n=2$  de D6). A excepción del radio espinoso, todos los elementos analizados presentan marcas de fractura reciente.

#### 5.8.3.e) Capa 3.4

En esta capa se han recuperado  $n= 5$  restos ictiológicos, de los que se ha identificado  $n= 2$ .

A semejanza de lo verificado para otras capas (ver *supra*) se aprecian discrepancias relativamente a los datos presentados por A.Lentacker para la capa C3.4: NTR= 6; Taxa: *Sparus aurata* ( $n= 1$ ), *Sparus (Pagrus) pagrus* ( $n= 2$ ) y ND= 3 (Lentacker, 1991: Tabla 7).

A continuación se desglosan los elementos analizados en el ámbito del presente trabajo.

*Sparidae* indet. ■ Espáridos

Esparídeos ■ Porgies, seabreams

Representan el 100% ( $n= 2$ ) del material identificado en C3.4 (Tabla 5.8.VI).

Los restos de espáridos son un fragmento de premaxilar izquierdo, y un diente molariforme, con marcas de manganeso ( $n= 2$ ) y fractura reciente ( $n= 1$ ).

#### NO DETERMINADOS

Tres de los fragmentos son pequeñas porciones de hueso no determinables, que presentan marcas de meteorización y fracturas recientes.

#### 5.8.3.f) Capa 4

El material recuperado en la capa 4 representa el 26.4% ( $n= 522$ ) de los peces de Barrosinha. Los restos analizados han sido recuperados principalmente en D5 ( $n= 475$ ); también de procedencia desconocida ( $n= 45$ ) y de las cuadrículas D6 ( $n= 1$ ) y G5 ( $n= 1$ ) (Tabla 5.8.I). Debido principalmente a las fracturas recientes, que producen un aumento artificial del número de restos y limitan la asignación taxonómica de una parte importante del material, se ha identificado únicamente el 14.4% ( $n= 75$ ) de los elementos analizados.

#### SPARIDAE

*Dentex dentex* ■ Dentón común

Capatão-legítimo ■ Common dentex

Representa el 1.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C4, documentando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8. VI). El elemento esquelético identificado es un premaxilar derecho (de D5), con marcas de fractura reciente.

*Diplodus vulgaris* ■ Sargo mojarra

Sargo-safia ■ Common two-banded seabream

Representa otro 1.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en la C4, documentando la presencia de un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8. VI). El elemento esquelético identificado es un premaxilar izquierdo (de D5), con marcas de fractura reciente.

*Pagrus auriga* ■ Pargo sémola, hurta

Pargo-sêmola ■ Redbanded seabream  
A semejanza de los anteriores, este taxón representa el 1.3% ( $n= 1$ ) del total identificado en C4, correspondiendo a un individuo de la especie (NMI= 1) (Tabla 5.8. VI). El elemento esquelético identificado es un premaxilar izquierdo, con marcas de fractura reciente y película de concreción.

*Pagrus pagrus* ■ Pargo

Pargo legítimo ■ Common seabream

Representa el 4% ( $n=3$ ) del total identificado en C4; los restos registrados derivan de al menos dos individuos de la especie (NMI= 2) (Tabla 5.8. VI). Los elementos esqueléticos identificados son  $n=2$  premaxilares y  $n=1$  dentario, todos del lado derecho.

*Pagrus* sp. ■ Pargos

Pargos ■ Pargo breams

Son el 1.3% del total identificado en C4 (Tabla 5.8. VI). Posiblemente derivado del taxón anterior, se identificó  $n=1$  premaxilar derecho cuyo estado de preservación (fractura reciente) no permitió su asignación específica.

*Sparus aurata* ■ Dorada

Dorada ■ Gilthead seabream

Es la especie más representada en C4, constituyendo el 10.7% ( $n=8$ ) del total identificado (Tabla 5.8. VI). Se reconocen  $n=5$  premaxilares ( $n=3$  piezas derechas y  $n=2$  piezas izquierdas). Aunque en base al recuento de los elementos pares se estimaría un mínimo de tres individuos, al ser tan evidente la diferencia de tamaño observada entre dos de éstos elementos (uno izquierdo y otro que sería, teóricamente, el que le correspondería como homólogo derecho), se decide aumentar el número mínimo individuos estimado en base a estos restos (NMI= 4) (Tabla 5.8.VI). Además de éstos, se reconocen  $n=3$  dentarios ( $n=2$  piezas izquierdas y  $n=1$  pieza derecha), posiblemente procedentes de los mismos individuos que los premaxilares.

En el caso de este conjunto de restos, las limitaciones impuestas por la integridad de los mismos no permiten tomar los datos osteométricos convenidos por Desse y Desse (1996) para aplicación de las ecuaciones de regresión que permiten estimar los tamaños individuales de *Sparus aurata*, y así evaluar de manera complementaria el NMI estimado. En cualquier caso, se utilizan los datos disponibles (ver Tabla 5.8.IX) para, en lo posible, estimar los tamaños que tendrían las doradas encontradas en la C4, ya que estos resultados podrán utilizarse para comparar los mismos con los obtenidos en éste y otros yacimientos. En la figura 5.8.8 se muestra la distribución individual de los tamaños de *Sparus aurata* estimados para los restos identificados en la C4, que incluyen por lo menos  $n=2$  individuos en las siguientes clases de tamaño: 25-27 cm (NMI= 1) y 37-39 cm (NMI= 1) (Fig. 5.8.8).

*Sparidae* ■ Espáridos

Espárideos ■ Porgies, seabreams

Son el 62.7% ( $n=47$ ) del material identificado en C4 (Tabla 5.8. VII). Posiblemente derivados de alguna de las especies de espáridos identificadas en esta misma capa se cuentan  $n=12$  fragmentos de huesos mandibulares (premaxilares y/o dentarios),  $n=10$  vértebras precaudales (de D5),  $n=5$  vértebras caudales (de D6  $n=1$ , G5  $n=1$ , D5  $n=1$ ) y  $n=33$  dientes aislados.

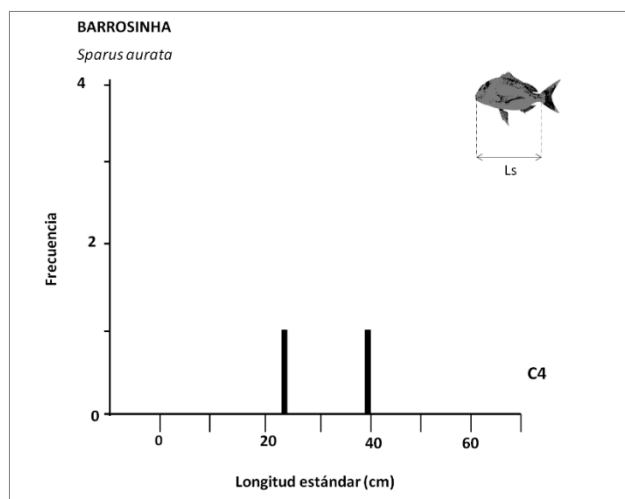


Fig. 5.8. 8. Distribución de los tamaños individuales de *Sparus aurata* estimados para los individuos encontrados en la C4 de Barrosinha. Agrupados en clases de 3 cm.

#### NO DETERMINADOS

De acuerdo con lo referido inicialmente, en la C4 se registran mayoritariamente restos no determinados ( $\approx 85\%$ ,  $n = 447$ ), todos ellos recuperados en D5. Todos los restos analizados presentan marcas de fracturas recientes, lo que limitó la observación de porciones taxonómicamente diagnósticas. Los restos se distribuyen del siguiente modo:  $n = 290$  vértebras indiferenciadas;  $n = 24$  vértebras precaudales;  $n = 1$  última vértebra;  $n = 26$  fragmentos de radios espinosos;  $n = 94$  pequeños fragmentos de huesos no determinables;  $n = 2$  fragmentos de hiomandibular (probablemente del mismo elemento óseo) y  $n = 3$  fragmentos de apófisis maxilares del hueso palatino. Además de estos elementos, las limitaciones impuestas por el referencial actual de comparación impidieron la asignación taxonómica de  $n = 6$  vértebras.

A semejanza de lo verificado en otras capas de Barrosinha (ver *supra*) también se aprecian diferencias respecto a los datos presentados por Lentacker para la C4: NTR= 58; Taxa: Dentex dentex ( $n = 1$ ), *Sparus aurata* ( $n = 15$ ), *Sparus (Pagrus) pagrus* ( $n = 25$ ) y ND= 16; por lo que se consideran exclusivamente los datos obtenidos en este trabajo.

Taxa	Capa 3				Capa 3-4				Capa 4			
	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%	n	%	NMI	%
<b>TELEOSTEI</b>												
<b>MARINOS</b>												
<b>Moronidae</b>												
<i>Dicentrarchus labrax</i>	1	4,3	1	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sparidae</b>												
<i>Dentex dentex</i>	1	4,3	1	16,7	-	-	-	-	1	1,3	1	11,1
<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	1	11,1
<i>Pagrus auriga</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	1	11,1
<i>Pagrus pagrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4,0	2	22,2
<i>Pagrus</i> sp.	1	4,3	1	16,7	-	-	-	-	1	1,3	*	*
<i>Sparus aurata</i>	7	30,4	3	50	-	-	-	-	8	10,7	4	44,4
Sparidae indet.	13	56,5	*	*	2	100	1	100	47	62,7	*	*
cf. Sparidae	-	-	-	-	-	-	-	-	13	17,3	*	*
N	23	100	6	100	2	100	*	*	75	100	9	100
ND	21				3				447			
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>				<b>5</b>				<b>522</b>			

Tabla 5.8. VII. Listado de taxones identificados y sus frecuencias relativas en las capas C3, C3B y C4 de Barrosinha: número de restos identificados por taxon (n) y número mínimo de individuos (NMI). Incluye tentativas de identificación ('cf.'). Se indica también el número total de restos identificados (N), número de restos no determinados (ND) y número total de restos (NTR). (\*) Los restos registrados pueden derivar de individuos ya contabilizados para la misma especie / género / familia, por lo que no se incluyen en las estimaciones del NMI.

#### 5.8.4. Discusión y consideraciones finales

##### 5.8.4.a) Las arqueoictiofaunas de Barrosinha

Como primer punto, cabe señalar las discrepancias en los datos sobre el número de restos presentado por A.Lentacker (1991) en las capas C4 y C2 (Tabla 5.8.I), y la incertidumbre sobre la existencia de otros conjuntos ictiofaunísticos no depositados en el MAEDS.

Las dataciones convencionales por radiocarbono (intervalo 2  $\sigma$ ) para un intervalo de confianza del 95% muestran que, en términos de probabilidad estadística, las capas C2 y C4 son cronológicamente equivalentes, si bien Silva *et al.* (1986) señalan la posición estratigráfica como prueba de la anterioridad de C4 (ver 5.8.1.e y Fig. 5.8.2). En cualquier caso, las dataciones obtenidas, así como la información sobre el ambiente sedimentario conocido entre las dos fases de ocupación humana, sugieren la existencia de dos eventos de ocupación no muy distantes en el tiempo (o por lo menos ocurridos en una sucesión no distinguible a la escala del radiocarbono).

Silva *et al.* (1986) describen un ambiente sedimentario similar entre la C2 y la C4, caracterizado por sedimentos esencialmente arenosos, predominantemente gruesos y moderadamente seleccionado. Estas características son compatibles con ambientes de deposición sub-aérea procesada en estrecha dependencia de las playas marinas ubicadas al Norte, de donde procedería

por transporte eólico la totalidad de los sedimentos no sometidos a selección debido al corto espacio recorrido.

Cabe mencionar que en un medio de este tipo, al aire libre y de deposición arenosa, los regímenes de bioturbación y gravedad son determinantes y pueden ser responsables de la migración vertical de los restos depositados (Johnson, 2002), es decir, de su reelaboración. En cierto modo, la escasez de los restos encontrados en las C2.3, C3-4 e incluso en la C3 (a la par de lo documentado en el trabajo de Lentacker, 1991) podría reflejar la acción de procesos tafonómicos de este tipo (reelaboración) tratándose, en realidad, de restos procedentes de las C2 y/o C4. Tales hipótesis se estriban en la observación de los mismos atributos tafonómicos de los conjuntos analizados, sobre todo en pátinas, color, y alteraciones registradas en las superficies; estos atributos no evidencian diferencias indiscutibles que permitan distinguir entre muestras, sino que ponen de manifiesto su homogeneidad tafonómica.

Las diferencias observadas conciernen a la composición faunística, más concretamente al número de restos y, con ellos, a la diversidad taxonómica registrada en cada una de las capas analizadas.

Como se ha visto inicialmente, el número de restos es bastante dispar entre las muestras, y aún más si se consideran los porcentajes identificados. Señalando exclusivamente los conjuntos datados (procedentes de las dos fases de ocupación C2 y C4), se aprecia que mientras en C2 se identifica un 47% (N= 921) de los restos, en la C4 tan solo se ha podido determinar el 3.8% (N= 75) del material analizado (Tabla 5.8.I), lo que en cierto modo justifica las diferencias observadas en la diversidad taxonómica.

En la figura 5.8.9 se muestra la diversidad taxonómica registrada en cada una de las capas analizadas. Es evidente que, como muestra el gráfico, la diversidad taxonómica registrada en C2 es mucho mayor que la registrada en C4 y en cualquiera de los conjuntos analizados en las otras capas (C2.3, y C3, y C3.4), en las que se documenta exclusivamente o con gran predominancia la presencia de especies de la familia Sparidae. Este es también el caso de la C3, donde además se registra la presencia de *Dicentrarchus labrax*, de la familia Moronidae (Fig. 5.8.10).

Aunque es en la Capa 2 donde se aprecia el espectro faunístico más diversificado, es evidente que el denominador común en todos los conjuntos analizados es la presencia abrumadora de los espáridos (Sparidae) (Fig. 5.8.9 – colocada al final de la sección para facilitar la edición), entre los que destaca la dorada (*Sparus aurata*). Este es en efecto, un rasgo que también observó Lentacker (1991), a pesar de que en los datos relativos a la C2 la autora indica la presencia de restos de *Myliobatis aquila* (n= 1), *Anguilla anguilla* (n= 1), *Dentex dentex* (n= 2) y *Labrus* sp. (n= 1).

#### 5.8.4.b) Zona y época de captura

Como se ha dicho, la diversidad presentada en el listado de las tablas 5.8.VI y 5.5.VII es mayor que la descrita por A.Lentacker (1991), aunque algunos de los taxones que identifica complementen el listado de las arqueofaunas del Holoceno inicial y Medio de Portugal (ver Capítulo 2 de este trabajo).

Las características oceanográficas del estuario del Sado, concretamente en lo que respecta a la salinidad, lo distinguen claramente de otros estuarios de la costa portuguesa. En efecto, una parte importante de la región terminal del estuario presenta actualmente una salinidad bastante elevada, es decir, superior al 30‰ (Cunha, 1994; sobre las condiciones oceanográficas del estuario del Sado puede consultarse la Sección 2.3.4 del presente trabajo). Debido a ello, lo que en muchos estuarios determina la salida de especies menos tolerantes a disminución de la salinidad no actúa en gran parte del estuario del Sado, particularmente en su región terminal, la cual funciona como una laguna que presenta índices de salinidad constantemente elevada a lo largo de todo el año (Cabral, 1999). Por este motivo, no es sorprendente que en la actualidad algunas especies con afinidades marinas puedan completar todo su ciclo de vida en la parte terminal de este estuario (Cunha, 1994).

Como es sabido las condiciones oceanográficas no son constantes en el curso del tiempo, y es posible que la configuración del estuario del Sado haya sufrido algunas transformaciones geomorfológicas imputables a varios factores, entre los que destaca el proceso de sedimentación que origina la península de Tróia, inexistente a la época de las ocupaciones de Barrosinha (sobre las transformaciones de la línea de costa pueden verse algunos datos adicionales en la Sección 2.6.1 de este trabajo). Aún así, la comparación de la lista de taxones identificados en Barrosinha con la diversidad de taxones registrada más recientemente en el estuario del Sado (Tabla 5.8.VIII) permite suponer una marcada estacionalidad de las capturas.

En la tabla 5.8.VIII puede verse que del número mínimo de individuos estimado para las C2 y C4, respectivamente el 78.1% y el 55.5%, corresponden a taxones marinos que ingresan al estuario de forma ocasional y en épocas bien marcadas, como son la primavera y el verano para utilizar el hábitat estuárico como área de criadero y de alimentación alternativa o preferencial. Estos taxones son: *Mustelus mustelus*, *Trachurus trachurus* y los espáridos *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Pagelus bogareveo*, *Sarpa salpa* y *Sparus aurata*. A las mencionadas, se podrán añadir la identificada adicionalmente por Lentacker (1991): *Myliobates aquila* (Tabla 5.8.VIII).

Sin renunciar a las precauciones señaladas respecto a la identificación y asignación de los restos esqueléticos de esturión, *Acipenser sturio* (ver 5.8.3.b), no deja de llamar la atención la presencia de esta especie, también señalada por Lentacker (1991) para los concheros mesolíticos de Muge). Es especialmente notable porque el esturión es una especie actualmente extinguida en los ecosistemas de Portugal. El esturión era una especie nativa, anádroma (se reproduce en medio dulceacuícola, pero se desarrolla hasta la fase adulta en el mar), con época de reproducción comprendida entre mayo y finales de junio (Ribeiro *et al.*, 2007). Esta especie alcanzaba grandes dimensiones, hasta 350 cm de Longitud Total (LT). Sus últimas capturas datan de finales de la década de 1980 - principio de la de 1990 en el embalse de Régua, situado en el Norte de Portugal. Actualmente se le considera extinguido, entre otros motivos, debido a la construcción de presas sin travesía para peces, a la pérdida de hábitat y destrucción de los locales de freza, a la contaminación de los estuarios y a la sobrepesca de individuos (Ribeiro *et al.*, 2007).

De acuerdo a los registros históricos, en la región del río Sado las primeras capturas de esturión se realizaron antes de 1904 (Ribeiro *et al.*, 2007), aunque tras ratificar la identificación de los restos

arqueológicos de Barrosinha se podrá generalizar su presencia en el área por lo menos desde 4580±50 BP (data de la segunda fase de ocupación de Barrosinha, la C2).

BARROSINHA: listado de taxones identificados (% MNI)			Ictiofauna del Estuario del SADO: caracterización ecológica de las especies
	Capa 2	Capa 4	
<b>Triakidae</b>			
<i>Mustelus mustelus</i>	1,9	–	Ocasional
<b>Myliobatidae*</b>			
<i>Myliobates aquila*</i>			Ocasional
<b>Acipenseridae</b>			
cf. <i>Acipenser sturio</i>	1,9	–	Migradora anádroma (actualmente extinguida)
<b>Clupeidae</b>			
<i>Sardina pilchardus</i>	1,9	–	Estacional
<b>Anguillidae*</b>			
<i>Anguilla anguilla*</i>			Migradora catádroma
<b>Zeidae</b>			
<i>Zeus faber</i>	1,9	–	✕
<b>Serranidae</b>			
<i>Epinephelus</i> sp.	1,9	–	✕
<b>Carangidae</b>			
<i>Trachurus trachurus</i>	1,9	–	Ocasional
<b>Sparidae</b>			
<i>Dentex dentex</i>	–	11,1	✕
<i>Dentex gibbosus</i>	1,9	–	✕
cf. <i>Diplodus sargus</i>	1,9	–	Estacional
<i>Diplodus vulgaris</i>	1,9	11,1	Estacional
<i>Lithognathus mormyrus</i>	1,9	–	Ocasional
<i>Pagelus bogareveo</i>	1,9	–	Estacional
<i>Pagelus erythrinus</i>	1,9	–	✕
<i>Pagrus auriga</i>	3,7	11,1	Ocasional
<i>Pagrus pagrus</i>	5,6	22,2	Ocasional
<i>Sarpa salpa</i>	1,9	–	Estacional
<i>Sparus aurata</i>	64,8	44,4	Estacional
<b>Labridae*</b>			
<i>Labrus</i> sp.*			Residente
<b>Mugilidae</b>			
<i>Mugil cephalus</i>	1,9	–	Residente

Tabla 5.8. VIII. Caracterización ecológica de los taxones identificados en Barrosinha en base a los datos actuales sobre la ecología y biología de las especies en el Estuario del Sado, establecidos con los muestreos de ictiofauna realizados entre los años de 1987-1989 (Cunha, 1994) y 1994-1995 (Cabral, 1999). La asignación taxonómica es presentada a nivel mínimo de familia, incluyendo tentativas de identificación 'cf.'. Porcentajes relativos al número mínimo de individuos (NMI) estimado para cada taxón en las C2 y C4 (para las frecuencias obtenidas con otras unidades de cuantificación podrán consultarse las tablas 5.8.VI y VII). La caracterización ecológica sigue los criterios de Cunha (1994) y Cabral (1999), y puede encontrarse detallada en el cuerpo del texto. ✕= Sin registros actuales. En gris



y señalados con asterisco (\*) se encuentran los taxones adicionales identificados por Lentacker (1991) que se añaden al listado taxonómico establecido en el presente trabajo.

#### 5.8.4.c) Procesamiento y consumo

La evidencia de procesamiento se manifiesta tafonómicamente en las señales observadas en los restos quemados y con marcas de corte, así como en el estudio de las frecuencias esqueléticas (Zohar *et al.*, 2001). De acuerdo a estos criterios, se registran algunos elementos quemados (N= 87 casos observados) y marcas que pueden ser de corte observadas en un elemento esquelético de *Pagrus* registrado en la C2 (conforme a lo señalado en la sección 5.8.3.b – *Pagrus* sp.).

En cuanto a la representatividad esquelética, se encuentran representados huesos del cráneo y cintura escapular, columna vertebral, con predominio de los elementos vertebrales sobre los restantes (Tabla 5.8.IV). Cabe señalar, sin embargo, la ausencia de elementos de los arcos branquiales, generalmente interpretada como resultado del proceso de preparación previa al consumo/conservación (Zohar *et al.*, 2001). Sin embargo, las hipótesis de interpretación pueden ser múltiples, ya que en yacimientos Arqueológicos estos patrones pueden tener génesis diversas (Van Neer y Morales, 1992; Wheeler y Jones, 1989), y son varios los factores que pueden afectar a la conservación de los tejidos esqueléticos, incluso dentro de una misma especie (Buttler y Chatters, 1994). Por ello, no es metodológicamente posible distinguir patrones de procesamiento y consumo para evaluar diferencias entre las dos fases de ocupación de Barrosinha.

La figura 5.8.10 presenta un esquema general del esqueleto para comparar la representatividad esquelética de la dorada, *Sparus aurata*, especie más frecuente en las capas C2 y C4 de Barrosinha. El diagrama muestra que en la C4 los huesos dentario y premaxilar son los únicos elementos esqueléticos reconocidos. Además de éstos, en la C2 se registra la presencia de dientes molariformes aislados, que representan el 51.6% de los elementos esqueléticos registrados y de algunas vértebras, todas precaudales, que representan el 1.5% de los elementos esqueléticos registrados para este taxón (Fig. 5.8. 10).

Si respecto a la C4 el número de restos no permite obtener conclusiones claras, respecto a la C2 podría sugerirse que el predominio de los elementos craneales respecto a los elementos vertebrales (Fig. 5.8. 10). No obstante, cabe tener en mente que los elementos mandibulares (concretamente los dentarios y los premaxilares de los espáridos), además de ser muy característicos, pueden presentar, en esta especie, grados de robustez superiores a los presentados por las vértebras, lo que en muchos casos determina su abundancia en yacimientos arqueológicos (Morales y Roselló, 1998). Debido a todo ello, no se considera conveniente proponer conclusiones claras sobre los patrones de procesamiento y consumo llevados a cabo en Barrosinha.

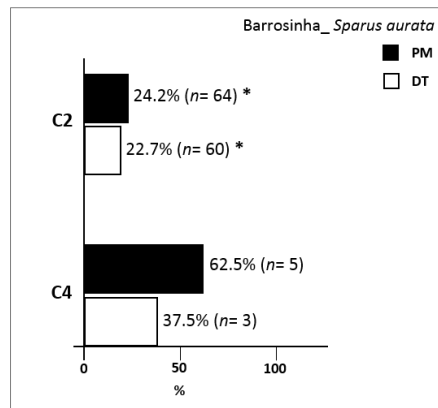


Fig. 5.8.9. *Sparus aurata*: representatividad esquelética registrada en las capas C2 y C4 de Barrosinha. (\*) Indica que de los elementos esqueléticos señalados (PM – premaxilar y DT – dentario) derivan dientes molariformes aislados, que representan el 51.6% de los elementos esqueléticos identificados para la especie.

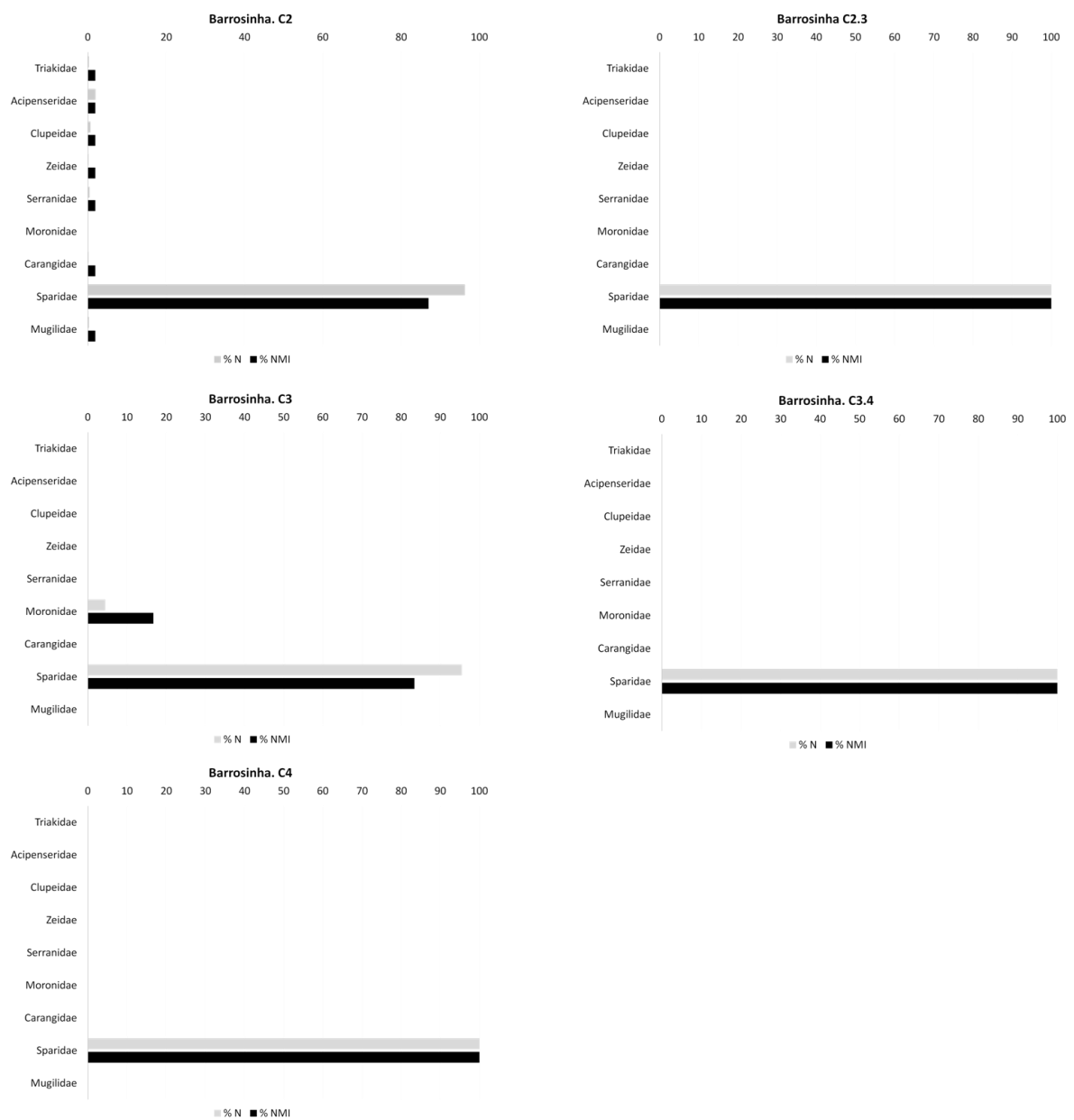


Fig. 5.8. 10. Las arqueoictiofaunas de Barrosinha: diversidad taxonómica registrada en cada una de las capas estudiadas (C2, C2.3, C3, C3.4 y C4).

Ref.	Cuadrícula	Capa	Hueso	Lado	Taxón	Medidas					
						M1	M3	M4	H	L	LF
433	D5	2	PM	izq.	<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	40,58	-
129	D6	2	PM	der.	<i>Pagrus auriga</i>	-	-	-	-	-	29,26
8	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>19,54</b>	-	-	-	-
8	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>22,51</b>	-	-	-
10	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>21,04</b>	-	-	-
11	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>9,67</b>	-	-	-	-
12	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>22,51</b>	-	-	-
13	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>16,33</b>	-	-	-
14	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>20,16</b>	-	-	-
15	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>12,07</b>	-	-	-
16	-	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>20,87</b>	-	-	-
113	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>10,84</b>	13,65	-	-	-
118	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>6,75</b>	-	-	-	-
161	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>5,58</b>	-	-	-	-
169	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>7,24</b>	-	-	-	-
194	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>7,45</b>	-	-	-	-
210	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>4,51</b>	-	-	-	-
245	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	<b>21,89</b>	8,02	10,02	-	-	-
301	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>5,01</b>	-	-	-	-
231	D6	2	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	21,5	-
21	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>16,96</b>	-	-	-	-
22	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>16,46</b>	20,94	-	-	-
23	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>19,88</b>	-	-	-
24	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>11,08</b>	13,36	-	-	-
25	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>15,22</b>	-	-	-
81	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>12,01</b>	13,43	-	-	-
82	-	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>8,36</b>	11,32	-	-	-
191	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>7,16</b>	-	-	-	-
211	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>6,64</b>	-	-	-
231	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>7,37</b>	9,49	-	-	-
249	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	<b>24,10</b>	8,66	10,7	-	-	-
255	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>9,61</b>	-	-	-	-
257	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>8,89</b>	-	-	-	-
260	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>7,67</b>	-	-	-	-
271	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	<b>17,69</b>	6,21	7,77	-	-	-
272	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	<b>19,98</b>	-	7,77	-	-	-
280	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>6,74</b>	-	-	-	-
283	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>7,61</b>	-	-	-	-
128	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	33,69	-	29,16
120	D6	2	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	30,68	-	-
28	-	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	<b>35,65</b>	-	14,3	-	-	-
29	-	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>11,83</b>	-	-	-
31	-	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	<b>32,6</b>	-	9,08	-	-	-
32	-	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	<b>28,42</b>	-	-	-	-	-

Ref.	Cuadícula	Capa	Hueso	Lado	Taxón	Medidas					
						M1	M3	M4	H	L	LF
125	D6	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	<b>21,4</b>	-	6,2	-	-	-
136	D6	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>7,06</b>	-	-	-
147	D6	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>8</b>	-	-	-
209	D6	2	DT	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>4,38</b>	-	-	-
38	-	2	DT	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>14,6</b>	-	-	-
40	-	2	DT	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>14,91</b>	-	-	-
48	-	2	DT	der.	<i>Sparus aurata</i>	<b>29,75</b>	-	9,57	-	-	-
63	-	2	DT	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	<b>7,21</b>	-	-	-
127	D6	2	DT	der.	<i>Sparus aurata</i>	<b>19,54</b>	-	6,53	-	-	-
535B	-	2	VPC6	-	<i>Mugil cephalus</i>	-	7,93	-	-	-	-
545	G5	2.3	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	<b>25,35</b>	9,21	10,1	-	-	-
547	G5	2.3	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	13,93	-	-	-
551	G5	2.3	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>9,56</b>	-	-	-	-
549	G5	2.3	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	-	14,58	-	-	-
550	G5	2.3	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	<b>24,67</b>	9,36	-	-	-	-
553	G5	2.3	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	<b>6,95</b>	-	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>											
438	D6	3	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	7,04	-	-	-	-
435	E6	3	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	21,03	8,16	9,53	-	-	-
446	-	3	PM	der.	<i>Sparus aurata</i>	-	8,96	-	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>											
457	-	4	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	9,52	-	-	-	-
467	-	4	PM	izq.	<i>Sparus aurata</i>	-	15,08	-	-	-	-

Tabla 5.8. IX. Datos osteométricos tomados de las arqueofaunas de Barrosinha, según los criterios descritos en la sección general de métodos (4.5) del presente trabajo. Abreviaturas: Huesos: PM= premaxilar; DT= dentario; Medidas tomadas de acuerdo a los criterios establecidos por Desse y Desse-Berset (1996) para la estimación de los tamaños individuales de *Sparus aurata*: M1=longitud del cuerpo principal del hueso; M3= altura media del cuerpo premaxilar; M4=altura máxima del cuerpo principal del hueso. Medidas adicionales tomadas en función de los criterios establecidos por Roselló (1989): H= Altura máxima; L= Longitud máxima; LF= longitud fisiológica. Para la visualización de los criterios osteométricos puede consultarse la Sección 4.5 de este trabajo. Destacadas en negrita se señalan las medidas utilizadas para estimar las tallas de *Sparus aurata*.

## 6. DISCUSIÓN

A fin de redondear las conclusiones presentadas en el Capítulo 7, en este apartado son discutidas las semejanzas y diferencias existentes en el aprovechamiento de los peces, con el objeto de poder constituir una imagen de conjunto sobre la explotación de esos recursos por las poblaciones humanas Holoceno Inicial y Medio en el actual territorio portugués. Con este propósito son valoradas las posibles implicaciones geográficas, cronológicas, ecológicas, tafonómicas y culturales. En primer lugar, se comparan y discuten la diversidad taxonómica relativa de los conjuntos analizados en este trabajo (Capítulo 5) con otros análisis de yacimientos de mediados del Holoceno: Cabeço da Amoreira y Cabeço da Arruda (Lentacker, 1986a,1986b), y Vidigal (Le Gal *et al.* 1992, 1994). A continuación se observan algunos aspectos sobre la distribución geográfica y la ecología de las especies representadas, para finalmente centrar en los aspectos de la explotación de peces por las comunidades humanas y el papel de la especie humana en los procesos tafonómicos.

### 6.1. Diversidad relativa

Los conjuntos arqueoiictiológicos recuperados en esos yacimientos suman un total de 8808 restos (NTR), y se presentan muy heterogéneos en cuanto a su escala de abundancia, calificándose ordinalmente en cuatro categorías (Fig. 6.1):

- “*muy abundante*” (>1000 restos): Arapouco (ARA) y Barrosinha (BARR), ambos en la región del Valle del Sado; y Cabeço da Amoreira (CAM) en el Valle del Tajo;
- “*frecuente*” (201-1000 restos): Cabeço da Arruda (CARR), en el Valle del Tajo; Samouqueira-I y Vidigal (VIDI), ambos en la región de la costa Suroeste-Mira;
- “*ocasional*” (51-200 restos): en Toledo (TOL) y Vale de Frade (VFR), ambos en el litoral de Estremadura;
- “*raro*” (1-50 restos): en Poças de São Bento y Cabeço das Amoreiras (AMOR); y en Fiais, localizado en costa Suroeste-Mira.

No obstante, en cualquiera de los yacimientos en estudio las tasas de identificación se encuentran por encima de los 50%, variando entre el mínimo de 52.9% en Vale de Frade y el máximo de 91.8% en Cabeço da Amoreira (Fig. 6.2).

A pesar de los esfuerzos de recuperación cumplidos en muchos de los yacimientos tratados en este trabajo, es posible que éstos no hayan sido suficientes. El rasgo más común a los conjuntos analizados es la presencia de fragmentos y elementos esqueléticos generalmente por encima de 2 cm, que apuntan como probable el sesgo en la recuperación de restos (selección preferente de elementos de mayor tamaño) con probable impacto sobre el tipo de elementos esqueléticos recuperados, y consecuentemente sobre el conjunto de taxones identificados. Un caso paradójico del impacto que podrían haber tenido los métodos de recuperación sobre los conjuntos analizados es Arapouco (Sección 5.3), donde la presencia muy ocasional de sardina, *Sardina pilchardus*, documentada por una única vértebra recuperada casualmente durante la limpieza de los

sedimentos que rellenaban las cavidades de otro elemento vertebral de gran tamaño, es difícil de interpretar en el marco de las estrategias de subsistencia humana.

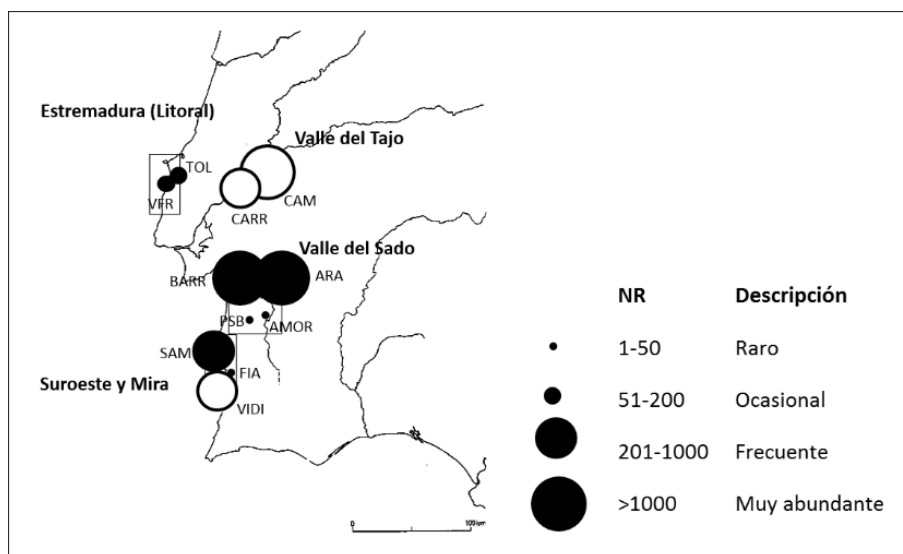


Fig.6. 1. Distribución de las ictiofaunas recuperadas en yacimientos arqueológicos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal - mapeo de círculos para el Número de restos (NR) en cada yacimiento. Clave: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado) (NR= 21); ARA- Arapouco (NR= 1895); BARR- Barrosinha (NR= 1960); CAM- Cabeço da Amoreira (Tajo) (NR= 2724); CAR- Cabeço da Arruda (NR= 537); FIA- Fiais (NR= 51); PSB- Poças de São Bento (NR= 62); SAM-I- Samouqueira- I (NR= 902); TOL- Toledo (NR= 143); VFR- Vale de Frade (NR= 70); VIDI- Vidigal (NR= 465). ●- En este trabajo (Capítulo 5, secciones 1 a 8); ○- Estudios previos (Valle del Tajo: Lentacker, 1986, 1994; y zona Suroeste-Mira: Le Gall, et al. 1992, 1994).

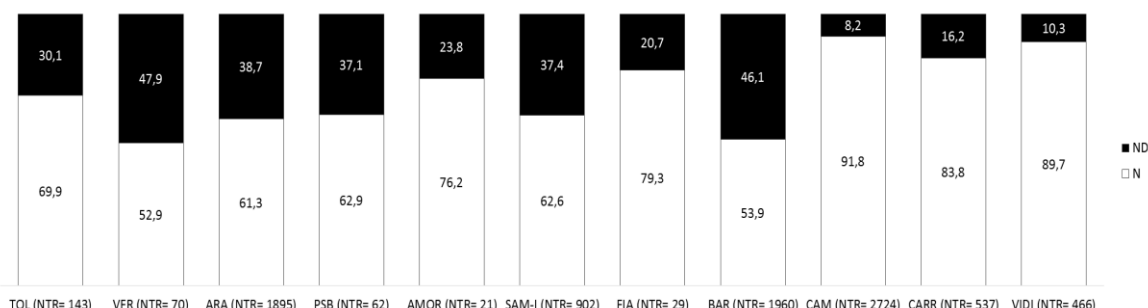


Fig.6. 2. Tasa de identificación de las arqueoictiofaunas del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. N – número de restos identificados, ND – número de restos no determinados. Clave: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado); ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; CAM- Cabeço da Amoreira (Tajo); CAR- Cabeço da Arruda; FIA- Fiais (NR= 51); PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira-I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade; VIDI- Vidigal.

Las asociaciones ícticas identificadas están compuestas por un número diverso de taxones. En una escala ordinal de abundancia relativa se puede decir que el 78% es de ocurrencia “singular” y “poco frecuente”, calificándose los restantes 22% como “frecuente”, “muy frecuente”, y “ubicua” (Fig. 6.3):

- “singular” (taxones de peces que solo se registran en un yacimiento), el 15% (N= 4 Fam.) de los taxones identificados: (N= 4 Familias: Carcharinidae, Triglidae, Batrachoididae y Esocidae);

- “poco frecuente” (taxones que se registran en dos, tres o cuatro yacimientos), el 63% (N= 17 Fam.) de los taxones identificados: (N= 17 Familias: Lamnidae, Schyliorhinidae, Sphyrnidae, Myliobatidae, Acipenseridae, Clupeidae, Anguillidae, Muraenidae, Gadidae, Zeidae, Serranidae, Moronidae, Carangidae, Labridae, Scombridae, Pleuronectiformes y Cyprinidae);
- “frecuente” (taxones registrados en cinco o seis yacimientos), el 11% (N= 3 Fam./Cl.) de los taxones identificados: (N= 2 Familias y 1 Clase: Rajidae, Sciaenidae y Chondrichthyes );
- “muy frecuente” (taxones cuya presencia se registra en ocho a diez yacimientos), el 7% (N= 2 Fam./Cl.) de los taxones identificados: (N= 2 Familias: Triakidae, y Mugilidae);
- “ubicuo” (taxones con ocurrencia en todos los yacimientos), el 4% (N= 1 Fam./Cl.) de los taxones identificados: (N= 1 Familia: Sparidae).

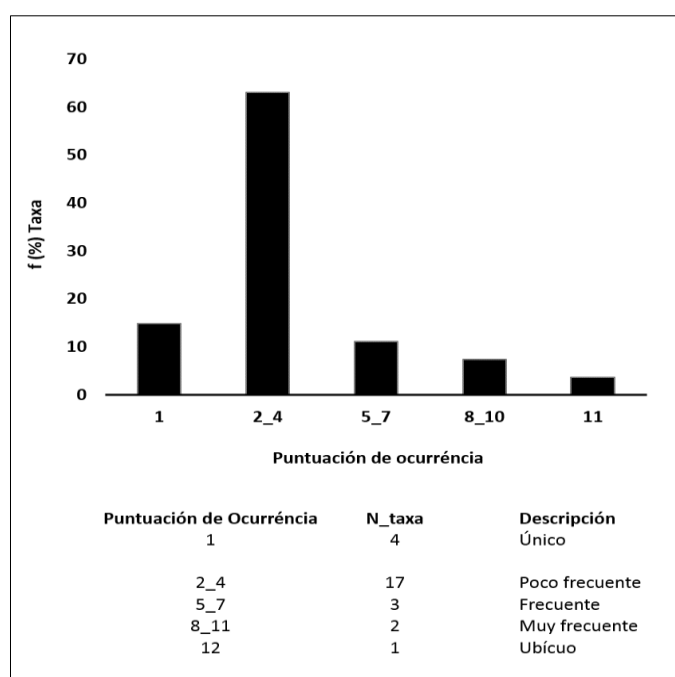


Fig.6. 3. Distribución de abundancia de los taxones de peces (agrupados en Fam./Cl.) encontrados en los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. Escala de abundancia (número de yacimientos): 1- Singular; 2\_4- Poco frecuente; 5\_7- Frecuente; 8\_10- Muy frecuente; 11- Ubicuo

### 6.1.1. Ecología de las especies representadas

Un análisis ecológico del listado de taxones procedentes de los 11 yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal muestra gran variedad faunística, con taxones pertenecientes a tres grupos de peces que se distinguen por su comportamiento y por los hábitats que frecuentan (Apéndice I):

- peces marinos y estuarinos, son aquellos que ecológicamente pertenecen a la división marina, pero pueden ser encontrados dentro de los estuarios (ver Capítulo 2 para más detalle);
- peces dulceacuícolas; encontrados en los sistemas hidrográficos continentales; y

- peces migradores: i) catádromos, que son aquellos que viven en agua dulce pero se reproducen en el mar (como es el caso de la anguila, *Anguilla anguilla*); y ii) anádromos, que viven en el mar pero remontan los ríos para frezar (como el caso del sábalo/saboga, *Alosa* sp., o del esturión, *Acipenser sturio*).

Si bien la gran mayoría de taxones identificados en yacimientos del Mesolítico y Neolítico son nativos, y presentan una distribución semejante en la actualidad, otros indican aparentes contradicciones que conviene señalar.

#### 6.1.1.a) Taxones extintos en la región

Nativo del territorio continental de Portugal, el esturión, *Acipenser sturio*, se considera actualmente extinguido en Portugal – las últimas capturas realizadas en el país datan del final de los años 80 y principio de los 90. Entre otros motivos, la construcción de presas sin travesía para peces, la degradación y pérdida de sus hábitats naturales con destrucción de las zonas de freza, la contaminación de los estuarios y la sobrepesca de individuos, son apuntados como los motivos para su extinción local (Ribeiro *et al.*, 2007). La documentación de la especie en los yacimientos del Mesolítico del Tajo (Cabeço da Arruda y Cabeço da Amoreira: Lentacker, 1994: 266) constituye el primer registro de la especie en el actual territorio portugués. El esturión es una especie anádroma, que durante la primavera entra en los estuarios-ríos para reproducirse (Lentacker, 1996. Table 3).

#### 6.1.1.b) Contradicciones biogeográficas

Tanto la carpa (*Cyprinus carpio*) como la brema (*Abramis* sp.) son especies dadas por introducidas en la Península Ibérica ya en el curso de la nuestra Era (Doadrio, 2001). Su presencia en los yacimientos de las regiones del Tajo (CARR y CAM), y de la Costa Suroeste-Mira (VIDI) sugiere que se trata de elementos intrusivos incorporados posteriormente a los yacimientos por procesos y agentes bióticos.

Otro taxón problemático es el lucio (*Esox lucius*), también introducido en Iberia, en este caso a finales de los años 40 del siglo pasado. Pese a su estatuto de especie introducida, la presencia del lucio en yacimientos arqueológicos del Holoceno (Lentacker, 1986a, 1986b) y del Pleistoceno en la misma cuenca del río Tajo (Morales, 1989), no deja de plantear preguntas sobre su distribución en Iberia, y la relación existente con eventuales cambios ecológicos ocurridos en el pasado.

El lucio es una especie dulciacuícola que vive en zonas de remanso con corrientes de poca intensidad y vegetación abundante (Albuquerque, 1996; Grossman y Sostoa, 1994). Se trata de una especie carnívora, depredadora, que a lo largo de su proceso de crecimiento cambia progresivamente su dieta, pasando de invertebrados a vertebrados. Los individuos mayores de 20cm (como parece ser el caso del ejemplar identificado en Cabeço da Amoreira: Lentacker, 1994) comen sobre todo peces: barbos, bogas, escalos y carpas (Cyprinidae), y gambusias (Poeciliidae), (Albuquerque, 1996; Alმაça, 1996; Dominguez y Pena, 2000; Elvira *et al.* 1996; Pena *et al.* 1987; Rincón *et al.* 1990). A título de curiosidad, no deja de ser oportuno observar una conocida ilustración en la que H.Breuil (uno de los coordinadores de los primeros trabajos realizados en los



concheros de Muge) representa el medio ambiente y la vida cotidiana en los concheros mesolíticos del Tajo. En el dibujo puede verse representado un pez de grandes dimensiones con las características morfológicas del lucio, *Esox lucius* (Fig.6.4).

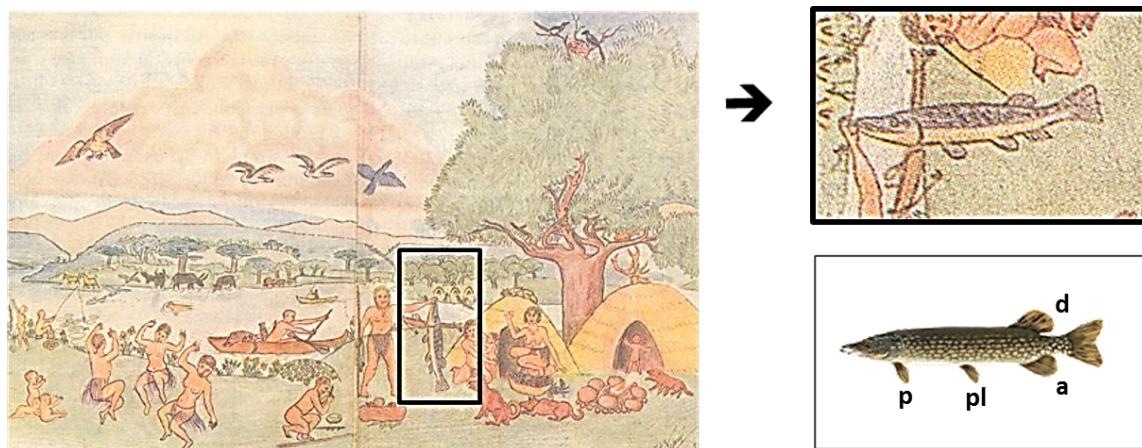


Fig.6. 4. Reconstrucción idealizada del medio ambiente y las actividades de subsistencia en los concheros de Muge durante el Mesolítico (según H.Breuil [1877 – 1961], s.d.). En el dibujo se aprecia la presencia de una persona que sujeta un pez de dimensiones considerables semejante a un lucio (*Esox lucius*). A la derecha se presenta el detalle del presunto lucio con orientación horizontal (lateral hacia la izquierda) para comparación de algunas de las principales características morfológicas externas de la especie: región rostral alargada; apertura bucal de gran tamaño; origen de la aleta dorsal ligeramente por delante del origen de la aleta anal; posición retrasada de sus aletas dorsal y anal; aleta anal situada debajo y un poco detrás del inicio de la aleta dorsal; aletas pectorales en posición inferior [con base por debajo del opérculo]; aletas pélvicas en posición inferior. Clave aletas: [a] anal; [d] dorsal; pectorales [p]; pélvicas [pl].

## 6.2. Patrones de explotación de los recursos ícticos

### 6.2.1. Explotación de peces: semejanzas y contrastes

Para evaluar en qué modo pueden incidir la variación geográfica y la cronología sobre las asociaciones ícticas encontradas en los yacimientos, se aplicó un análisis de tipo corológico a los datos distribucionales de taxones por yacimiento. Las agrupaciones obtenidas no han cambiado significativamente en función de los algoritmos utilizados; la figura 6.4 muestra el ‘output’ derivado del análisis con algoritmo ‘single linkage’ de la matriz de presencia-ausencia patente en la tabla 4.VIII (ver Sección 4.7). En función de los taxones compartidos, los yacimientos se aglutinan en tres grupos que comparten identidad (1,00%), aunque a cierta distancia entre sí (Fig. 6.5 – ver más adelante):

- El primero incluye los dos yacimientos del Valle del Tajo CAR y CAM;
- El siguiente grupo incluye cinco yacimientos ubicados en dos regiones distintas, el Sado y la costa Suroeste: primero ARA y PSB (ambos en el Sado), seguidos de SAM-I (costa Suroeste) y AMOR (en el Sado), y VIDI (también en la costa Suroeste);
- El tercer grupo incluye los dos yacimientos ubicados en Extremadura (VFR y TOL).

Estos tres grupos comparten un 0,85% entre sí (Fig. 6.4), aunque CAR y CAM se encuentran más próximos de ARA (compartiendo Triakidae, Clupeidae, Anguillidae, Sciaenidae, Sparidae, Mugilidae y Cyprinidae) y PSB (con cuatro taxones en común: Triakidae, Sciaenidae, Sparidae y Mugilidae). VFR y TOL se encuentran más cercanos a la tríada SAM-I – AMOR – VIDI (el primero y el tercero en la costa Suroeste, el segundo en el Sado), con la que comparten seis taxones (Triakidae, Muraenidae, Moronidae, Sparidae, Mugilidae y Pleuronectiformes).

Los restantes yacimientos, BARR y FIA, ya no se reúnen en pares/grupos, aunque se relacionan con las demás agrupaciones en un 0.75%. BARR, el yacimiento del estuario del Sado que se encuentra más próximo del par CAR-CAM (Tajo) con el que comparte cinco taxones (Anguillidae, Triakidae, Acipenseridae, Sparidae y Mugilidae). FIA se acerca más a TOL, con el que comparte dos taxones (Triakidae y Sparidae).

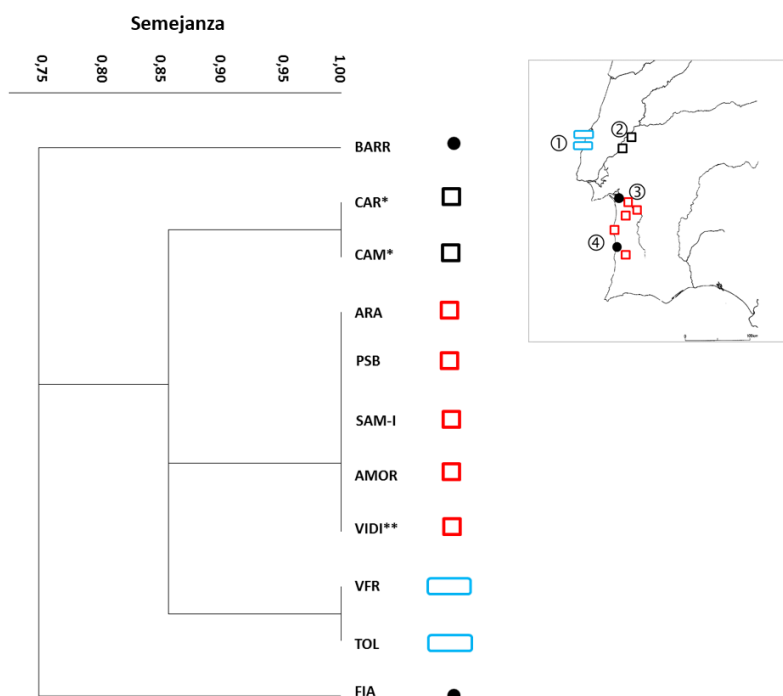


Fig.6. 5. Asociaciones ícticas vs. yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal, 'output' del análisis de 'clustering' (Simpson, 'single linkage') de la matriz de presencia-ausencia en la tabla 4.VIII. Clave: ❶ Litoral de Estremadura (Mesolítico inicial): Toledo (TOL) y Vale de Frade (VFR); ❷ Valle del Tajo (Mesolítico final): Cabeço da Amoreira (CAM) y Cabeço da Arruda (CARR); ❸ Valle del Sado (Mesolítico final y Neolítico): Arapouco (ARA), Cabeço das Amoreiras (CAM) y Poças de São Bento (PSB); ❹ Costa Suroeste y Mira (Mesolítico final y Neolítico): Samouqueira-I (SAM-I), Fiais (FIA) y Vidigal (VIDI).

La diversidad taxonómica encontrada en los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal asume unos contornos de continuidad que sugieren condiciones ambientales sin alteraciones drásticas. Si bien en el marco de la mejora y estabilidad climática ocurridas durante el Holoceno éstas pueden ser asumibles, no deberían ser tomadas como incuestionables – como proponen algunos datos isotópicos obtenidos de ictiofaunas recuperadas en yacimientos

arqueológicos excavados en otras regiones del planeta (Anderson *et al.* 2007; Andrus *et al.* 2002; Sandweiss *et al.* 1999; Wurster y Patterson, 2001 – a propósito del artículo de Andrus *et al.* 2002 véase Bearéz *et al.* 2003 y Andrus *et al.* 2003). Sea como fuera, la ictiofauna de los yacimientos de inicio-mediados del Holoceno de Portugal muestra una clara continuidad esencial, especialmente por lo que respecta a la abundancia de los taxones representados y la utilización de técnicas de pesca [semejantes].

También se observan, sin embargo, algunas diferencias, entre regiones y entre yacimientos, más visibles en las frecuencias relativas de los grupos de taxones más representados y en la composición de las capturas subsidiarias. Estas diferencias, como se verá a continuación, parecen surgir como función de la ubicación de los yacimientos y de su acceso a los ecosistemas que exploran.

#### 6.2.1.a) Explotación de peces a inicios del Holoceno

Los Sparidae dominan el grupo de taxones identificados en los yacimientos del Mesolítico inicial ubicados en el litoral de Estremadura, constituyendo entre el 86% de los taxones recuperados en Vale de Frade (VFR) y el 67% en Toledo (TOL). Además de los Sparidae, en VFR están presentes los Mugilidae (8%), los Muraenidae (3%) y los Carangidae (3%), mientras en TOL se encuentran los Triakidae (17%), los Mugilidae (6%), los Moronidae (5%), los Carangidae (2%), los Pleuronectiformes (2%) y los Muraenidae (1%) (Fig. 6.6).

El panorama esbozado revela la explotación de una sustancial diversidad de recursos marinos, y apunta hacia la explotación de una misma zona litoral que combina elementos geomorfológicos distintos: rocosos y arenosos. Estos datos son consistentes con los aportados por el estudio de los invertebrados acuáticos (Dupont, 2011), indicando como áreas de pesca más probables el antiguo estuario del Alcábrichel y la costa atlántica.

#### 6.2.1.b) Explotación de peces a mediados del Holoceno

En lo que concierne el final del Mesolítico, en el Valle del Sado los restos de peces son notables solo en los concheros situados más cerca de la desembocadura del río, como es el caso de Arapouco (ARA). La ecología de los taxones de peces identificados en ARA apuntan hacia la explotación preferencial de ambientes marino-estuarinos, con predominio de los Mugilidae (32%), Sparidae (15%), Sciaenidae (15%), Moronidae (8%) y Lamnidae (2%), entre otros (Fig. 6.6) (para más detalle ver Sección 5.3 de este trabajo).

La presencia de taxones con hábitos más claramente marinos, como son los Triakidae (10%) y Lamnidae (2%) en ARA (Fig. 6.6), sugiere la posibilidad de una fuerte influencia marina en el estuario (a la altura de Alcácer do Sal), mayor que la verificada actualmente, como también sugiere la presencia de *Solen* sp., entre la malacofauna.

También en Poças de São Bento (PSB), el yacimiento situado en la zona más interior de la cuenca de Sado, a unos 3 km del valle del río, predominan los mismos taxones: Triakidae (39%), Sciaenidae (10%), Mugilidae (10%) y Lamnidae (5%) (Fig. 6.6). Por distinta que fuera entonces la

extensión de la influencia marina respecto a la actual en el estuario, no hay evidencias de que llegara al área de PSB, por lo que la diversidad faunística encontrada sugiere dos hipótesis explicativas: 1) el recorrido de la distancia hasta el estuario para pescar; 2) el transporte de pescado desde otros yacimientos (tal vez, por ejemplo, ARA).

Asimismo, en Cabeço das Amoreiras (AMOR), el tercero de los yacimientos del Sado donde se han recuperado restos de peces, predominan los Sparidae (50%) y los Mugilidae (44%) (Fig.6.6).

Arapouco es, por lo tanto, el único de los tres yacimientos mesolíticos del Sado donde se encuentran evidencias de la explotación de hábitats de carácter lótico (ríos y/o otros sistemas dulciacuícolas con aguas corrientes), donde probablemente se ha realizado la captura del bardo, el Cyprinidae *Barbus* sp. ( $\leq 1\%$ ), y posiblemente también los dos taxones de peces migradores identificados: el sábalo/saboga, Clupeidae, *Alosa* sp. ( $\leq 1\%$ ) entra los ríos para reproducirse en primavera (entre marzo y mayo); y la anguila, Anguillidae *Anguilla anguilla* ( $\leq 1\%$ ) (Fig. 6.6: Otros – 4%).

Los taxones representados en ARA, así como sus frecuencias relativas, son comparables con las encontradas en los yacimientos del Valle del Tajo (en Muge), Cabeço da Amoreira (CAM) y Cabeço da Arruda (CARR), con claro predominio de los Mugilidae (respectivamente 72% y 80%); y las águilas de mar, Myliobatidae (respectivamente 21% y 11% en CAM y CAR) (Fig. 6.6). A título de curiosidad, se señala que los Mugilidae pueden ser vernáculamente referidos como ‘muge’, designación que da su nombre a la ribera del Tajo donde se localizan estos yacimientos.

También se encuentran en CAM y CARR la corvina, *Argyrosomus regius*, Sciaenidae, respectivamente 4% y 3%, y el sábalo (Clupeidae), respectivamente  $\leq 1\%$  y 3% (Fig. 6.6).

En el yacimiento de Fiais (FIA), localizado a unos 20 Km de la desembocadura del estuario del Mira, también se identificó una ictiofauna comparable a la registrada en yacimientos próximos situados en la costa Suroeste: Samouqueira-I (SAM-I), y Vidigal (VIDI).

La diversidad taxonómica en FIA, SAM-I y VIDI está exclusivamente compuesta por taxones donde predominan las rayas/tiburones (Chondrichthyes y Triakidae suman un 52% en FIA; Chondrichthyes, Triakidae y Lamnidae suman el 64% en SAM-I; Triakidae representa el 74% en VIDI), y los Sparidae (respectivamente 43%, 24%, y 5% en FIA, SAM-I y VIDI).

A diferencia de los yacimientos situados en ambiente de estuario (principalmente en el Sado, y también en el Tajo), en SAM-I los Sciaenidae y Moronidae son bastante escasos ( $\leq 1\%$ ) y no hay Mugilidae. En contrapartida, se registra la presencia de taxones marcadamente litorales, como la morena, *Muraena helena* (Muraenidae, 7%), y los escómbridos identificados también en VIDI (Scombridae, 2% en SAM-I y VIDI; Fig.6.6). También en los yacimientos costeros del Mesolítico inicial de Estremadura se combina la existencia de taxones litorales propios de fondos rocosos, como la morena, con pelágicos, como los Carangidae, en TOL y VFR).

El más reciente de los yacimientos analizados es Barrosinha (BARR), ubicado en el estuario del Sado (Comporta). Los Sparidae dominan ampliamente el grupo de taxones identificados aquí (97%), seguidos de Acipenseridae (2%) y de otros siete taxones que representan alrededor del 1% cada uno (ordenados proporcionalmente: Clupeidae, Serranidae, Triakidae, Mugilidae, Zeidae, Moronidae, Carangidae) (Fig.6.6).

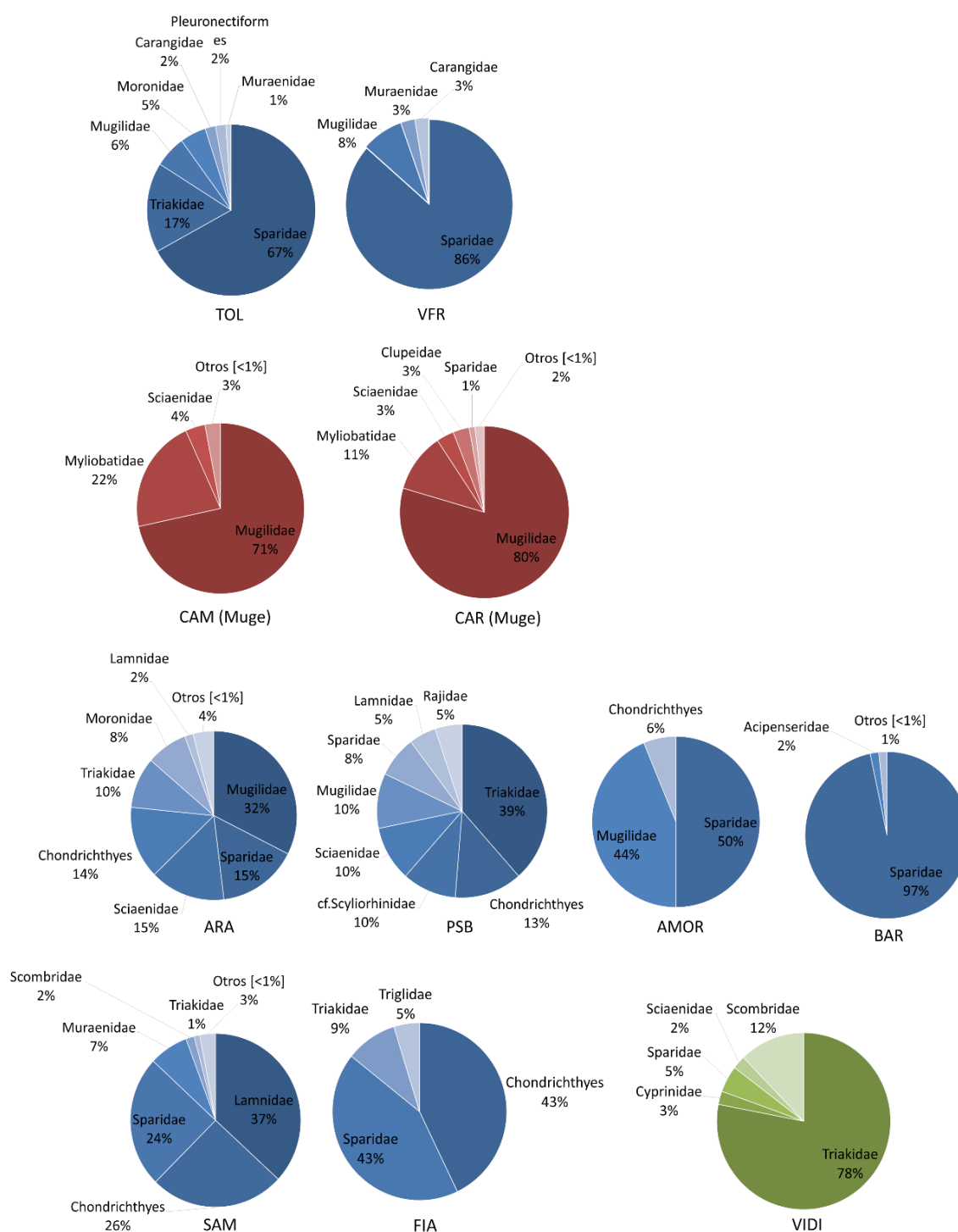


Fig.6. Taxones más frecuentes en los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal.

## 6.2. Estacionalidad y especialización

Las comunidades cazadoras-recolectoras del Mesolítico tenían profundos conocimientos sobre su entorno y la diversidad de éste (dónde, cuándo y cómo capturar determinado recurso). Lo más viable es que los asentamientos se implantaran cerca de lugares propicios a una gran abundancia

de determinadas especies como las lisas, incluyendo algunas migradoras como la anguila y el sábalo (Apéndice I) o con presencia de carácter marcadamente estacional, como la corvina. Aparte de los peces de agua dulce, disponibles durante todo el año, la generalidad de los taxones encontrados en los yacimientos suele ser más abundante en la costa y/o los estuarios en primavera y verano (Apéndice J) que son asimismo las estaciones del año que mejores condiciones proporcionan para la pesca en cuanto a temperatura, estado del mar, etc. (ver Capítulo 2).

Los datos obtenidos en este trabajo están en consonancia con el modelo de asentamiento/movilidad logística propuesto por Arnaud (1989) para los yacimientos del Sado, con Arapouco (ARA) considerado como asentamiento-base especializado en la pesca. Otros datos que se presentan como elementos a favor de esta hipótesis son la fauna malacológica recuperada (compuesta exclusivamente por taxones marino-estuarinos: principalmente *Cerastoderma edule* y *Venerupis* sp., pero también *Murex* sp. y *Solen* sp.) y los análisis de las dietas realizados para esqueletos humanos en los que el único individuo que ofrece evidencias claras de una dieta marina significativa es el recuperado en ARA (Cunha y Umbelino 2001; Fontanals-Coll *et al.* 2014).

Es factible, por lo tanto, que la pesca tuviera un carácter complementario en el cuadro de las actividades de subsistencia documentadas en los yacimientos del Sado, y que los conjuntos analizados correspondan a capturas episódicas cuya frecuencia, no distinguible a la escala del radiocarbono, se podría comprobar mediante la combinación de análisis esqueletocronológicos y de las variaciones estacionales en isótopos de oxígeno en huesos y otolitos de peces y en conchas de moluscos.

### 6.3. Métodos de captura

Aunque se puede plantear algún sesgo introducido por los métodos de recuperación, lo que explicaría la ausencia de peces de pequeño tamaño como la sardina. En el caso de la lubina, para la que se estiman tamaños entre 140-310 mm de longitud en ARA (la especie *Dicentrarchus labrax* puede llegar a medir hasta 1000 mm) encontrándose ausentes los individuos de mayor tamaño, se puede deducir que existe una selección.

Si bien el registro arqueológico es casi nulo en lo que concierne los útiles de pesca (quizá el fragmento de hueso pulido recuperado en Toledo pueda tratarse de una aguja para redes, o de un anzuelo- ver Sección 5.1), la presencia de peces de gran tamaño en el Sado, costa Suroeste-Mira, y también en el Tajo, permite concluir que las poblaciones mesolíticas disponían de tecnología para capturar especímenes de gran tamaño ( $\geq 100$  cm), como la corvina (ver secciones 5.3; 5.4; 5.6; y Lentacker, 1994).

La diversidad de taxones de peces recuperados en yacimientos de inicios mediados del Holoceno permite considerar la utilización de redes, posiblemente operadas desde barcos o desde la playa, para la captura de especies pelágicas como el jurel, los cardúmenes de corvina, o incluso los cazones. Asimismo, cabe considerar la utilización de anzuelos, que son la forma más factible de capturar una morena, por ejemplo, y de arpones eventualmente para capturar cazones u otros

taxones de mayor tamaño. También es posible que algunos peces fueran capturados utilizando trampas en forma de cesto o caja, elaboradas con materiales vegetales leñosos que no se preservaron, utilizadas normalmente con cebo en la pesca de moluscos y decápodos.

### 6.3. Tafonomía

El examen tafonómico permite razonar sobre el significado de las arqueofaunas en yacimientos arqueológicos en lo referente a procesos y agentes responsables por la acumulación y modificación, entre otros, ayudando así a la interpretación de las muestras incluso cuando el registro tafonómico no integra los planteamientos de las excavaciones (es decir, no se recuperaron datos tafonómicos in situ durante ellas). A semejanza de lo que ocurre con otras categorías faunísticas, los restos de peces recuperados en los yacimientos arqueológicos han sufrido los efectos de una serie de agentes y procesos tafonómicos (consúltese el Capítulo 3 para algo más de detalle). La no identificación de estos procesos puede ocasionar suposiciones incorrectas sobre los potenciales agentes acumuladores/transformadores del registro arqueológico, entre los que se incluye el ser humano (las comunidades pretéritas) y la misma intervención arqueológica (los métodos de recuperación empleados) (Gautier, 1987; Solomon *et al.* 1990; Wheeler and Jones, 1988).

A lo largo de todo el Capítulo 5 se presentan y discuten datos resultantes de los criterios de observación tafonómica definidos en la sección metodológica (Capítulo 4). Esos resultados, recopilados en la figura 6.7, proponen historias tafonómicas comparables, con incidencia especial de cuatro tipos de marcas que afectan a los materiales en todos los yacimientos analizados: huesos quemados, deformados, formación de concreciones y presencia de elementos con planos de fractura reciente). Otras marcas afectan a la mayoría de los yacimientos, aunque no a todos: meteorización/erosión, y raíces (Fig. 6.7).

En cualquiera de los casos bajo estudio la acumulación de conchas y la consecuente formación de ambientes carbonatados (propias de los concheros) habrían favorecido la preservación de los materiales arqueoiictiológicos recuperados. Si por un lado dichas condiciones son favorables a la preservación, también por otro determinan la formación de concreciones carbonato-arenosas, a veces con fragmentos de conchas, que pueden limitar las posibilidades de identificación y oscurecer otros tipos de marcas. Esta clase de concreciones se encuentra presentes de forma más evidente en los materiales recuperados en Toledo (96.9%) y Vale de Frade (60%), registrándose asimismo, aunque en porcentajes significativamente inferiores, en los materiales recuperados en Arapouco (12.5%), Poças de São Bento (1.6%), y Samouqueira (3%) (Fig. 6.7).

Si bien la preservación es, obviamente, una condición previa para la recuperación del material, muchos huesos de pequeño tamaño tienden pasar inadvertidos a los excavadores (Barker 1975; Clason y Prummel, 1977; Payne, 1972, 1975; Wheeler y Jones, 1976, 1989; Zohar y Belmaker, 2005). En base al supuesto de que peces grandes tienen huesos grandes y pequeños, y peces pequeños tienen sólo huesos pequeños, es esencial garantizar la recuperación de unos y otros para

evitar sesgar la información sobre los procesos de formación del yacimiento (agentes y procesos responsables de la acumulación de los restos, etc.), y consecuentemente las interpretaciones sobre la explotación de los recursos ícticos por las poblaciones humanas.

El proceso de preparación de peces para su consumo o almacenamiento no siempre implica la producción de marcas en la superficie de los huesos, ni siquiera cuando es realizado con artefactos (Willis, 2008). En el caso de las arqueoictiofaunas analizadas no se registran marcas de este tipo, ni éstas se encuentran referidas en estudios previos (Lentacker, 1994; Le Gall *et al.* 1994). A pesar de ello, la influencia humana en la acumulación de los restos se puede inferir a través de la presencia de huesos quemados, que representan entre 3% y 13% de los materiales analizados en cada uno de los yacimientos presentados en el Capítulo 5 (Fig. 6.7). En comparación con los resultados de experimentos realizados con esqueletos de peces destinados a evaluar cómo el aumento de la temperatura afecta el color y las características macroscópicas del hueso (Nicholson, 1993), los atributos de color observados en las arqueoictiofaunas examinadas a lo largo del Capítulo 5 (marrón, marrón oscuro - negro, y gris - blanco - azul) indican la acción de temperaturas variables, entre  $\geq 100^{\circ}\text{C}$  y  $700^{\circ}\text{C}$ ; el significado de este rango de temperaturas es difícil de interpretar (¿cocinado/otro tipo de procesamiento?). En cambio, el color blanco indica un rango menor de temperaturas, en torno a los  $500\text{-}700^{\circ}\text{C}$  (Nicholson, 1993), lo que sugiere la incineración de restos de consumo (huesos tirados a la basura), o su utilización como carburante (Costamagno *et al.* 1998; Théry-Parisot, 2001, 2002; Théry-Parisot *et al.* 2002).

Las diferencias en las frecuencias esqueléticas pueden ser otro indicador de los agentes y procesos de acumulación de arqueoictiofaunas (Gautier, 1987). Como se ha visto antes en este trabajo (ver Capítulo 3), los peces presentan innumerables elementos susceptibles de ser preservados y recuperados en yacimientos arqueológicos. A pesar de que pocos trabajos han sido desarrollados sobre la composición, densidad y resistencia de los huesos de peces, se sabe que estas propiedades son variables tanto desde un punto de vista anatómico (entre elementos de un mismo individuo) como específico (entre individuos de la misma, o de distinta, especie) (Morales y Roselló, 1998; Roselló y Morales, 1990). Las vértebras suelen ser el elemento que mejor se conserva en yacimientos arqueológicos (Wheeler y Jones, 1989), lo que puede explicarse en parte por el grado de robustez por la osificación que alcanzan estos elementos (Butler y Chatters, 1994; Morales y Roselló, 1998; Roselló y Morales, 1990). Cabe considerar, sin embargo, que algunos taxones tienen huesos craneales cuya robustez es comparable con, o incluso supera a, la de sus vértebras – por ejemplo el hueso dentario y el premaxilar de los espáridos (Sparidae), principalmente la dorada, *Sparus aurata* (Morales y Roselló, 1998; Roselló y Morales, 1990), lo cual ayuda a explicar la abundancia relativa de estos restos en los yacimientos arqueológicos.

Las vértebras constituyen los elementos esqueléticos más frecuentes en todos los conjuntos analizados para el Holoceno Inicial y Medio de Portugal, representando entre el 90% y el 43% de los elementos registrados en los yacimientos presentados en el Capítulo 5 de esta obra (Fig. 6.8). La



alta representación de vértebras puede estar favorecida, como se ha visto, por su robustez y por su morfología, pero también, obviamente, por el elevado número de unidades por individuo.

En base a lo mencionado anteriormente, llama la atención que en ARA (Sección 5.3) la corvina se encuentre documentada exclusivamente por la presencia de otolitos (ver tabla 5.3.III). Si bien las corvinas, como la generalidad de los esciénidos, presentan unos otolitos muy robustos y de morfología muy característica, incluso en individuos de pequeño tamaño (Schwarzshans, 1993; Griffiths y Heemstra, 1995), es paradójico que en Arapouco se preservaran los otolitos de individuos con tamaños estimados entre 14 y 100 cm de longitud total (Fig. 5.3.8.), pero no sus vértebras ni otros elementos craneales, como ocurre por ejemplo en los yacimientos del Tajo (Lentacker, 1986a, 1986b).

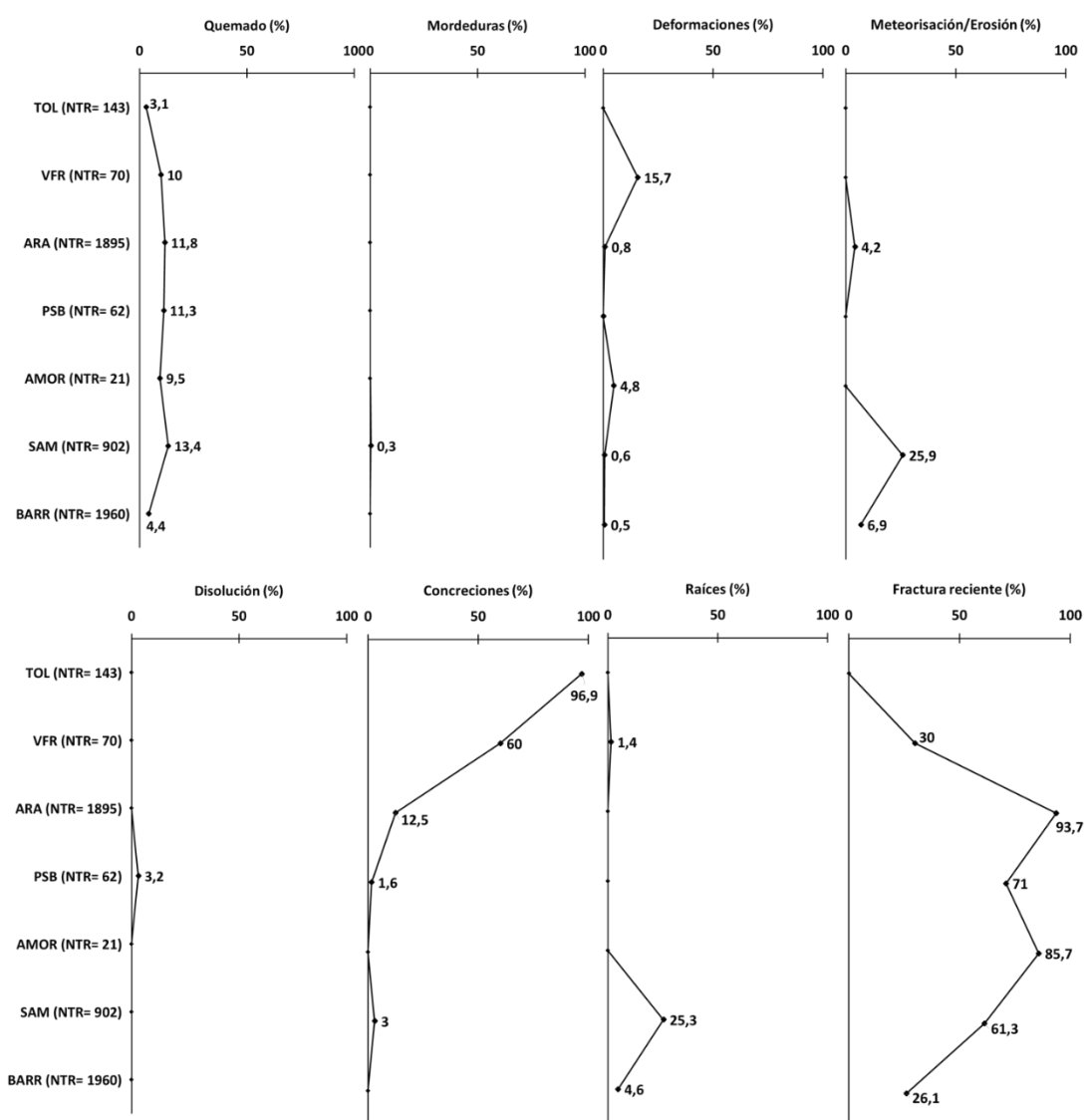
Atendiendo a las especificidades de preservación que implican los distintos tejidos esqueléticos, si en el yacimiento las condiciones de preservación favorecieron tanto la conservación de huesos como la de otolitos, entonces la frecuencia de otolitos de corvina indica que los peces puedan haber sido cortados/abiertos en dos mitades lo que produciría la acumulación exclusiva de los otolitos – colocando la preparación de la corvina para consumo o algún posible procesado ulterior (ahumado/secado/salado).

En el caso de los elasmobranquios, que poseen un esqueleto mayoritariamente cartilaginoso (Castro, 1983; Last y Stevens, 1994), algunas de sus partes son muchas veces reforzadas por la deposición de sales de calcio, especialmente en el cráneo y las vértebras. Cuando esta deposición, ocurrida durante la vida del animal, es significativa, esos elementos calcifican y su posibilidad de preservación en el registro arqueológico es comparable a la del tejido óseo (Castro, 1983). Hay que tener en cuenta que el proceso de calcificación puede ser altamente variable entre especies: algunas, especialmente las de profundidad, presentan niveles de calcificación muy débiles, mientras en otras toda la columna vertebral calcifica (Compagno, 1999). Los centros vertebrales de algunas especies de rayas y tiburones son muy comunes entre las arqueoictiofaunas reconocidas en los yacimientos analizados. Además de estos centros vertebrales, son frecuentes en yacimientos arqueológicos las espinas, los dentículos dérmicos y los dientes de algunas especies de rayas y tiburones (Castro, 1983; Olsen, 1999), aunque en el caso de los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal estos elementos se encuentran prácticamente ausentes.

Aunque la variedad y abundancia de elasmobranquios en el medio acuático les habrá convertido en recursos atractivos e intrigantes para muchas poblaciones pesqueras a lo largo del tiempo, los vestigios encontrados en yacimientos arqueológicos no tienen por qué corresponder a restos de animales capturados y procesados por los humanos. No siempre resulta fácil la interpretación de esos restos, sobre todo si solo se recuperan dientes aislados y no hay vértebras, ya que puede tratarse de restos reelaborados o de introducciones coetáneas. Esto mismo se ha ido discutiendo a lo largo del Capítulo 5 (considerando aspectos como la taxonomía, la distribución esquelética, la estratigrafía, y las alteraciones registradas en el material analizado – concretamente la presencia de elementos quemados), concluyéndose como más probable que los restos de Chondrichthyes sean el resultado de su explotación por las poblaciones humanas de inicios-mediados del Holoceno.

Cabe señalar también que las labores de identificación de rayas y tiburones en yacimientos arqueológicos Ibéricos podrían beneficiarse de algo más de elaboración metodológica con en el desarrollo de colecciones de referencia que permitieran unas identificaciones y cuantificaciones más ventajosas, tal vez viables en el futuro.

Si bien la presencia de huesos quemados, y en algunos casos la representatividad esquelética, sugiere la manipulación de las carcasas por las comunidades humanas, no es posible conocer e interpretar la secuencia de aprovechamiento integral de los peces. Además del valor nutritivo de su carne, algunos taxones, sobre todo entre los elasmobranquios, proporcionan aceite de hígado (fuente de proteínas y vitaminas A y D), y también podrían haber proporcionado otros productos, como dientes, otros tejidos duros y piel para fabricación de utensilios (Olsen, 1999).



*Fig.6. 7. Principales alteraciones tafonómicas registradas en los materiales analizados en este trabajo: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado); ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; FIA- Fiais; PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira- I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade.*

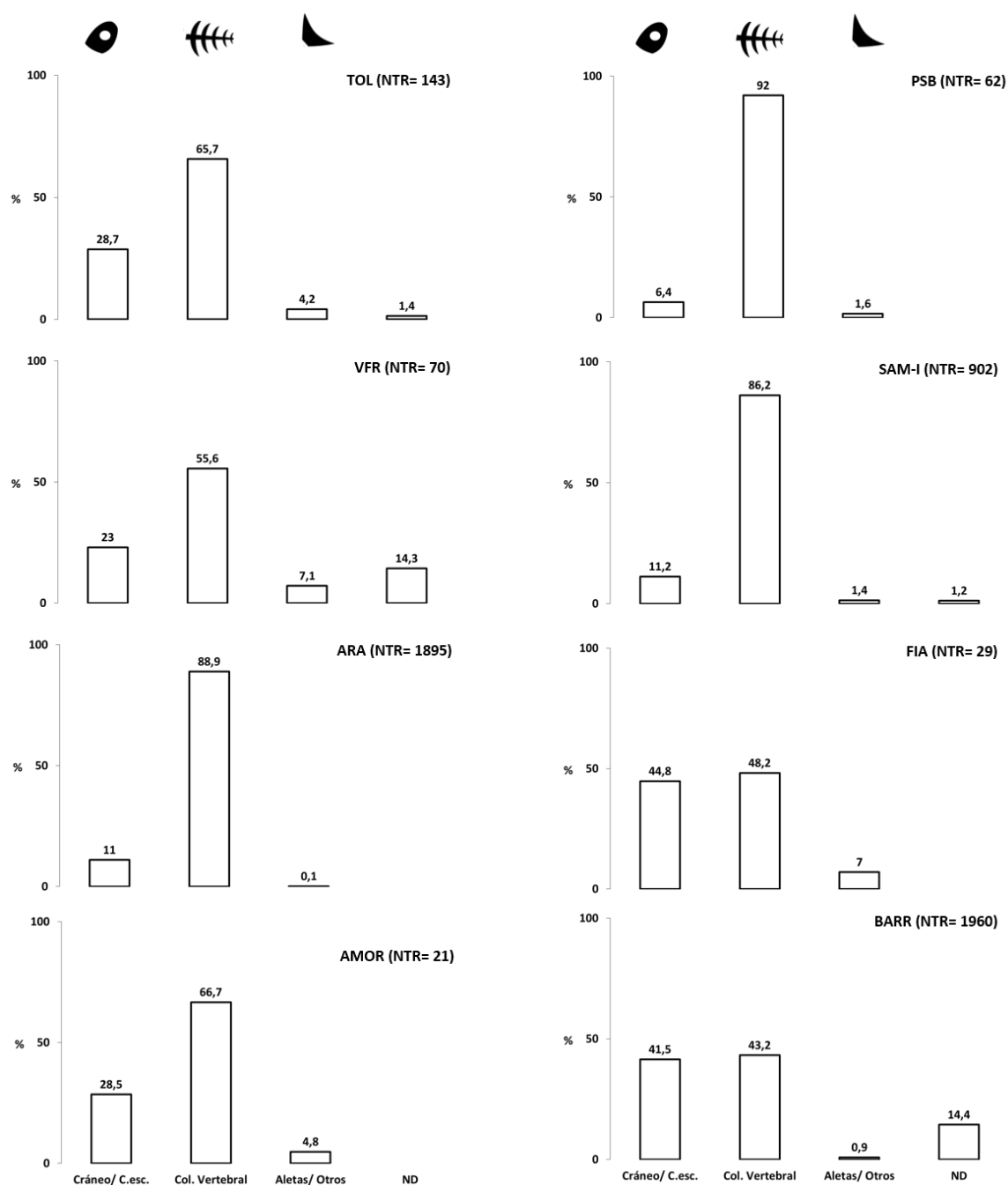


Fig.6. 8.Representatividad esquelética encontrada en los yacimientos analizados en este trabajo: AMOR- Cabeço das Amoreiras (Sado); ARA- Arapouco; BARR- Barrosinha; FIA- Fiais; PSB- Poças de São Bento; SAM-I- Samouqueira- I; TOL- Toledo; VFR- Vale de Frade.



## 7. CONCLUSIONES

La realización de esta memoria de investigación ha generado dos herramientas metodológicas substanciales:

- 1) Una colección de referencia de esqueletos actuales de peces - base para la identificación de material arqueológico (sección 4.3);
- 2) La obtención de ecuaciones de regresión que permiten reconstituir con precisión las tallas de corvina, *Argyrosomus regius*, a partir de las vértebras y otolitos encontrados en yacimientos arqueológicos (sección 4.6);

Ambas herramientas han sido aplicadas a los materiales analizados a lo largo del Capítulo 5, y resultan asimismo de utilidad para quienes deseen identificar en lo sucesivo material ictioarqueológico o estimar las tallas de corvina a partir de restos recuperados en yacimientos arqueológicos de las otras regiones donde la especie se distribuye (de Inglaterra a Mauritania, en el Mediterráneo y en el Mar Negro).

Las metodologías desarrolladas y los datos que proporcionan los análisis realizados en este trabajo contribuyen con un importante conjunto de datos que inciden sobre aspectos comparables entre los yacimientos del Holoceno Inicial y Medio: la diversidad de peces; la representatividad esquelética; el perfil de las poblaciones explotadas; los atributos tafonómicos y el papel del ser humano como agente acumulador.

Los datos obtenidos del material procedente de Toledo, Vale de Frade, Arapouco, Poças de São Bento, Cabeço das Amoreiras, Samouqueira-I, Fiais, y Barrosinha, y su posterior comparación con datos existentes para Cabeço da Arruda, Cabeço da Amoreira (Lentacker (1994) y Vidigal (Le Gall *et al.* 1992; 1994), trasciende la problemática de yacimientos aislados, mostrando semejanzas y diferencias entre cuatro regiones del territorio portugués: Litoral de Estremadura, los Valle del Tajo y del Sado, y la región de la Costa Suroeste - estuario del río Mira (ver Fig. 1.2 y Fig. 6.1).

Los taxones identificados revelan que en todas las localidades se explotó una importante diversidad de recursos marinos-estuarinos, en algunos casos con enfoque complementario en los recursos dulciacuícolas (Cabeço da Arruda y Cabeço da Amoreira en el Valle del Tajo, y Arapouco en el Valle del Sado). El listado de taxones sugiere condiciones ecológicas comparables a lo largo de la secuencia temporal analizada, abundancia de los taxones predominantes, y utilización de métodos de pesca semejantes en las regiones estudiadas. Las diferencias existentes lo son respecto a las frecuencias relativas de los taxones/grupos de taxones más abundantes, hecho que puede relacionarse con eventuales diferencias en la fauna local y/o época de captura (concentración de determinadas especies en determinadas áreas durante la primavera-verano en zonas concretas de estuario).

Los materiales obtenidos de excavaciones donde el analista no puede aportar al diseño de la estrategia de recuperación y muestreo suelen estar lejos de lo ideal, pero pueden mantener su interés, aportando información relevante. Tal es el caso los restos de peces recuperados en yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal analizados y mencionados en esta obra – los únicos, hasta el momento, que permiten documentar la diversidad de peces; los ambientes acuáticos explotados; y aportar al conocimiento de las estrategias de subsistencia (pesca) de las poblaciones humanas dentro de unos límites crono-geográficos concretos.

La realización de observaciones tafonómicas sencillas condujo a concluir distintos significados para los restos de peces recuperados en yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal:

- 1) Una parte se puede confirmar como restos alimentarios, cuya acumulación tiene un origen antrópico: desechos de procesado para consumo posterior, o inmediato, desechos de comida, etc. Esta parte constituyen la gran mayoría;
- 2) Una pequeña parte de restos intrusivos, cuya acumulación no tiene un origen antrópico y pueden haberse depositado al mismo tiempo que el resto del material (coetáneos), o posteriormente a la ocupación de los yacimientos.

### **7.1. Investigación futura**

Ningún trabajo agota las posibilidades de generar herramientas, colmar huecos, y generar nuevos conocimientos. El que ahora se presenta ofrece una sólida base para interpretación y validación de futuros resultados obtenidos de análisis isótopicos y esqueletocronológicos, imprescindibles para precisar la existencia de oscilaciones ambientales ocurridas durante el Holoceno Inicial y Medio, y la estacionalidad de la explotación de los recursos acuáticos.

Desde el punto de vista metodológico resulta asimismo imprescindible la inversión en el desarrollo de las colecciones de referencia en vista al desarrollo de metodologías estándar para la identificación de grupos problemáticos (como los Elasmobránquios, por ejemplo); y a la obtención de ecuaciones de regresión que permitan reconstituir las tallas individuales a partir de los restos recuperados en yacimientos arqueológicos (comparativamente escasos en la literatura, sobre todo considerando la gran diversidad ictiológica existente).

Los resultados obtenidos en esta obra pueden ser comparados con otros alcanzados a partir del análisis de materiales recuperados en contextos arqueológicos de la Península Ibérica (actualmente en curso por la signataria de este trabajo), e integrados en estudios globales sobre la ecología y la explotación de los piscatorios acuáticos *sensu lato* (i.e. peces, moluscos u otros organismos acuáticos) por las poblaciones humanas de inicio-mediados del Holoceno.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AAVV. 1993. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. III Peixes Marinhos e Estuarinos. ICN. Lisboa.
- Albuquerque, A.J. 1996. Contribuição para a gestão piscícola das albufeiras Azibo, Cabril e Montargil. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
- Albuquerque, J.P. 1954. Carta Ecológica de Portugal. Lisboa: Direcção Geral dos Serviços Agrícolas.
- Alday, M.; Cearreta, A.; Cachão, M.; Freitas, M. C.; Andrade, C.; Gama, C. 2006. Micro palaeontological record of Holocene estuarine and marine stages in the Corgo do Porto rivulet (Mira river, SW Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 66: 532-543.
- Alley RB, PA Mayewski, T Sowers, M Stuiver, KC Taylor, PU Clark. 1997. Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8200 yr ago. *Geology*, 25; 483-486.
- Alley RB, Agustsdottir AM. 2005. The 8 k event: cause and consequence of a major Holocene abrupt climate change. *Quaternary Science Reviews* 24, 1123-1149.
- Almaça, C. 1967. Estudo das populações portuguesas do Gén. *Barbus* Cuvier, 1817 (Pisces, Cyprinidae). *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*, 14: 151-400.
- Almaça, C. 1996. Peixes dos rios de Portugal. Inapa. Lisboa.
- Anderson, D.G, Maasch, K.A. y Sandweiss, D (Eds). 2007. *Climate change and Cultural Dynamics. Global Perspective on Mid-Holocene Transitions*. ISBN: 978-0-12-088390-5.
- Andrade, C; Pires, H.O; Silva, P; Taborda, R; y Freitas, M.C. 2006. Zonas Costeiras, en F.D. Santos, y P. Miranda, (eds.), *Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação*. Projecto SIAM II. Lisboa, Gradiva: 173-208.
- Andrus, C.F.T., Crowe, D.E., Sandweiss, D.H., Reitz, E.J. and Romanek, C.S. 2002. Otolith  $\delta^{18}O$  record of mid-Holocene sea surface temperatures in Peru. *Science* 295: 1508-1511.
- Andrus, C.F.T., Crowe, D.E., Sandweiss, D.H., Reitz, E.J. and Romanek, C.S. 2003. Response to comment on "Otolith  $\delta^{18}O$  record of mid-Holocene sea surface temperatures in Peru." *Science* 299: 203b.
- Antunes, M.T. 1993. Alimentação de origem animal em regime islâmico - Alcaria Longa e Casa II da Alcáçova de Mértola, *Arqueologia Medieval* (4): 267-276.
- 1995 Jazida de Castelo Velho (Freixo de Numão). Elementos arqueozoológicos. 1º Congresso de Arqueologia Peninsular, VI, Porto, SPAE: 451-456.
- Antunes, M. T.; Cardoso, J. L. (1995) - Ictiofauna do povoado pré-histórico de Leceia. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 5: 187-192.
- Araújo, A.C. 1994. A estação mesolítica do Forno da Telha, Rio Maior. *Trabalhos de Arntropologia e Etnologia* 33 (1-2). Porto: 15-44.
- 1995-1997. A indústria lítica do concheiro de Poças de São Bento, vale do Sado, no seu contexto regional. *O Arqueólogo Português*, 4 (3-15). Lisboa: 87-159.
1998. O Concheiro de Toledo (Lourinhã) no quadro das adaptações humanas do Pós-Glaciário litoral da Estremadura. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 1 (2). Lisboa, Instituto Português de Arqueologia: 19-38.

2003. O Mesolítico inicial da Estremadura in Muita gente poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio internacional sobre Megalitismo. Trabalhos de Arqueologia, 25. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia: 101-104.
- 2011 (Coord.). O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico Inicial do litoral da Estremadura, Trabalhos de Arqueologia (51). Lisboa. IGESPAR. ISSN 0871-2581.
- Araújo, A.C. y Costa, C. 1998. Vale de Frade: relatório da campanha de 1998. Lisboa, Instituto Português de Arqueologia.
1999. Vale de Frade: relatório da campanha de 1999. Lisboa, Instituto Português de Arqueologia.
- Arnaud, J.M. 1985. Mesolithic in Portugal: a report on recent research. Mesolithic Miscelany (6) 2. Edinburgh: 11-15.
1986. Cabeço das Amoreiras, S. Romão do Sado. Informação Arqueológica (7). Lisboa, IPPC: 80-82.
1987. Os concheiros mesolíticos dos vales do Tejo e do sado: semelhanças e dissemelhanças. Arqueologia (15). Porto: 53-64.
1989. The Mesolithic communities of the Sado valley (Portugal) in their ecological setting. In Bonsall, C. (Ed.), The Mesolithic in Europe – Papers presented at the III International Symposium / Edinburgh 1985. Edinburgh: John Donald: 614-613.
1990. Le Substrat Mesolitique et le Processus de Neolitization dans le sud du Portugal. In Cahen, D. y Otte, M. (Eds.) Rubané et Cardial. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (39). Liège: Université de Liège: 437-446.
- 1994 (Coord.) Atlas de Arqueologia (apêndice) – Síntese da Arqueologia em Portugal. Lisboa: Zairol: 295.
2000. Os concheiros mesolíticos do vale do sado e a exploração dos recursos estuarinos (nos tempos pré-históricos e na actualidade). Actas do Encontro sobre Arqueologia da Arrábida. Lisboa : Instituto Português de Arqueologia: 21-43.
- Arnaud, J.M. y Pereira, A.R. 1994. S.Julião. Informação Arqueológica. Lisboa. 9: 62-63.
- Arnaud, J.M. y Larson, L. 1994. Concheiro das Poças de S. Bento. Informação Arqueológica (9). Lisboa, IPPC: 130-132
- Assis, C. 2002. Guia para a identificação de algumas famílias de peixes ósseos de Portugal Continental, através da morfologia dos seus otólitos sagitta. Cascais: Câmara Municipal de Cascais.
- Assis C.A. & C. Amaro, C., 2006. Estudo dos Restos de Peixe de Dois Sítios Fabris de Olisipo. Setúbal Arqueológica (Série Monográfica), 13: 123-144.
- Baas JH, Schonfeld, J., Zahn, R. 1998. Mid-depth oxygen drawdown during Heinrich events: Evidence from benthic foraminiferal community structure, trace-fossil tiering, and benthic  $\delta^{13}C$  at the Portuguese Margin, Mar. Geol.:152, 25-55.
- Baker, P., Davis, S.J.M., Payne, S. y Revill, M. 2003. On preparing animal skeletons: a simple and effective method, International Council for Archaeozoology Newsletter 4: 4-15.
- Barker, G. 1975. To Sieve or not to sieve. Antiquity, 49: 61-63.
- Balée, W. 2006. The research program of historical ecology. Annual Review of Anthropology 35: 75-98



- Bard, E.; Arnold, M.; Maurice, P.; Duprat, J.; Moyes, J.; Duplessy, J.-C. 2007. Retreat velocity of the North Atlantic polar front during the last deglaciation determined by  $^{14}\text{C}$  accelerator mass spectrometry. *Nature*. 328: 791-794.
- Barradas, L. 1936. Concheiros do Vale do Sado. *Anais da Faculdade de Ciencias do Porto*, 21:175-179.
- Bartley, D.M. (ed.), 2006. Introduced species in fisheries and aquaculture: information for responsible use and control (CD-ROM). Rome, FAO.
- Bauchot, M.L., y Pras, A. 1993. Guía de los peces de mar de España y de Eurpa, Barcelona: Omega.
- Béarez, Ph, 2000. Archaic fishing at Quebrada de los Burros, Southern Coast of Peru. Reconstruction of fish size by using otoliths. *Archaeofauna* 9, 29e34.
- Béarez, P., DeVries, T.J. and Ortlieb, L. 2003. Comment on "Otolith  $\delta^{18}\text{O}$  record of mid-Holocene sea surface temperatures in Peru." *Science* 299: 203a.
- Behrensmeyer, A.K 1978. Taphonomy and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- Behrensmeyer, A.K., Gordon, K.D. y Yanagi, G.T. 1986. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, 319: 768-771.
- Beja, P. 1993. Estudo preliminar de restos ósseos de teleósteos de níveis da época romana da Ilha do Pessegueiro. In Silva, C.T. e Soares, J. (eds.). *A Ilha do Pessegueiro. Porto romano da Costa Alentejana*, ICN: 199-204.
- Ben-Tuvia A., 1975. Mugilid fishes of the Red Sea with a key to the Mediterranean and Red Sea species. *Bamidgeh*, 27(1): 14-20.
- Berg, L.S., 1958. System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. VEB Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- Bicho, N., Haws, J., Hockett, B., Markova, A., Belcher, W. 2003. Paleoecologia e ocupação humana da Lapa do Picareiro: resultados preliminares. *Revista Portuguesa de Arqueologia* (6) 2: 49-82.
- Bicho, N., Cascalheira, J., Marreiros, J. and Pereira, T. 2011. The 2008-2010 excavations of Cabeço da Amoreira, Muge, Portugal. *Mesolithic Miscellany* 21(2), 3-13.
- Billard, R. (1997). Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé
- Binford, L.R. 1981. *Bones. Ancient Man and Modern Myths*. New York: Academic Press.
- Brinkhuizen, D.C. 1986. Features on the skeletons of some recent european Acipenseridae: their importance for the study of excavated remains of sturgeon. in Brinkhuizen, D.C, y Clason, A.T, *Fish and Archaeology*, BAR International Series, 294: 18-33.
- Blacker, R.W. 1969. Chemical Composition of the Zones in Cod (*Gadus morhua* L.) Otoliths, *Journal du conseil International de l'Eploration de la Mer*, 33: 107-108.
- Blasco, M.F.S. 1992. *Tafonomía y Prehistoria. Métodos y procedimientos de investigación*. Zaragoza: U. Zaragoza y Gobierno de Aragón.
- Blumenschine, R.J. 1995. Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FKL Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania, *Journal of Human Evolution* 29: 21-51.

- Blumenschine, R.J. y Selvaggio, M.M. 1991. On the marks of marrow bone processing by hammerstones and hyenas: their anatomical patterning and archaeological implications, en Clark, J.D. ed., Cultural Beginnings, Bonn, Dr R.Habelt GMBH: 17-32.
- Blumenschine, R.J. y Marean, C.W. 1993. A carnivore's view of archaeological bone assemblages, en Hudson, J. ed. From Bones to Behavior, Carbondale, The centre for Archaeological Investigations at Southern Illinois University, Carbondale: 273-300.
- Bos, J. A. A.; Van Geel, B.; Van der Plicht, J.; Bohnke, S. J. P. 2007. Preboreal climate oscillations in Europe: Wiggle-match dating and synthesis of Dutch high-resolution multiproxy records. Quaternary Science Reviews. 26, P. 1927-1950.
- Bökönyi, S. 1970. A new method for the determination of the number of individuals in animal bone material. American Journal of Archaeology, 74: 291-292.
- Bond, C.E. 1996. Biology of fishes. Fort Worth, Saunders College Publishing.
- Bos, A.R., 2000. Aspects of the life history of the European flounder (*Pleuronectes flesus* L. 1758) in the tidal River Elbe. Dissertation.de Verlag im Internet GmbH. Berlin.
- Brandt, A. Von. 1984. Fish catching methods of the world, 3ª Ed. Farnh, Fishing News Books.
- Brito, R.S. 1994. Portugal Perfil Geográfico. Lisboa: Editorial Estampa.
2010. CLIMA E SUAS INFLUÊNCIAS. A rede hidrográfica. Atlas Geográfico de Portugal. [http://dev.igeo.pt/atlas/Cap1/Cap1d\\_5.html](http://dev.igeo.pt/atlas/Cap1/Cap1d_5.html)
- Bromage, T.G. 1985. Systematic inquiry in tests of negative/positive replica combination for SEM. *Journal of Microscopy* 137: 209-216.
- Broecker, W.S., Denton G.H., Edwards L.R., Cheng H., Alley R.B., Putnam A.E. (2010): Putting the Younger Dryas cold event into context. Quaternary Science Reviews 29: 1078-1081.
- Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51 (1): 337-360
- Bullock, 1994. Cost Tradeoffs of Mesh Size and Sieving Rate in Environmental Processing, Offa, 51: 371-374.
- Butler, V.L. 1987. Distinguishing natural from cultural salmonid deposits in the Pacific Northwest of North America. In Nash, D.T. y Petraglia, M.D (Eds.), Natural Formation Processes and the Archaeological Record, Oxford, B.A.R, 352: 131-149.
1993. Natural versus cultural Salmonid remains: Origin of Dalles Roadcut Bones, Columbia River, Oregon, U.S.A. Journal of Archaeological Science 20: 1-24.
1996. Tui Chub taphonomy and the importance of marsh resources in the western great basin of North America. American Antiquity, 61, p. 699-717.
- Butler, V.L. y Schroeder, R.A., 1998. Do Digestive Processes Leave Diagnostic Traces on Fish Bones? Journal of Archaeological Science 25: 957-971.
- Butler, V. L. y Chatters, J.C. 1994. The role of bone density in structuring prehistoric salmon bone assemblages. Journal of Archaeological Science 21: 413-424.
- Cabral, H.N. 1999. Ictiofauna do estuário do Sado. Relat. Cient, Téc. Invest. Pescas Mar, 47.
- Cabral, M. C.; Freitas, M. C.; Andrade, C.; Cruces, A. 2006. Coastal evolution and Holocene ostracods in Melides lagoon (SW Portugal). Marine Micropaleontology. 60: 181-204.

- Cacho I, Grimalt JO, Canals M, Sbaiffi S, Shackleton NJ, Schönfeld J, Zanh R 2001: Variability of the western Mediterranean Sea surface temperature during the last 25,000 years and its connection with the Northern Hemisphere climatic changes. *Paleoceanography* 16: 40-52.
- Cacho I, Valero Garcés B., González Sampériz P. 2010. Revisión de las reconstrucciones paleoclimáticas en la Península Ibérica desde el último periodo glacial, In *Clima en España pasado, presente y futuro*: 105
- Campbel, A. (1994). *Fauna e Flora do Litoral*, Guia FAPAS. Porto: FAPAS/Parque EXPO 98
- Carlson, S.J. 1990. Vertebrate dental structures, en Carter, J.G. ed. *Skeletal biomineralization: patterns, processes and evolutionary trends*, New York, Van Nostrand Reinhold: 531-556.
- Carlström, D. 1963. A Crystallographic Study of Vertebrate Otoliths, *Biological Bulletin*, 125: 441-463.
- Carneiro, M.; Rebordão, F.R.; y Martins, R. 2000. Contribuição para o conhecimento das artes de pesca utilizadas no rio Guadiana. *Publicações avulsas do IPIMAR* (6). Lisboa, IPIMAR.
- Casteel, R.W. 1971. Differential Bone Destruction: Some Comments, *American Antiquity*, 36 (4): 466-469.
- 1976a. *Fish Remains in Archaeology and Palaeoenvironmental Studies*, London, Academic Press.
- 1976b. Comparison of column and whole unit samples for recovering fish remains, *World Archaeology*, 8 (2): 192-196.
- Castro, J.I. 1983. *The Sharks of North American Waters*. Texas: Texas A&M University Press.
- Cearreta, A.; Cachão, M.; Cabral, M. C.; Bao, R.; Ramalho, M. J. 2003. Lateglacial and Holocene environmental changes in portuguese coastal lagoons: 2. Microfossil multiproxy reconstruction of the Santo André coastal area. *The Holocene*. 13(3), p. 447-458.
- Cearreta, A.; Alday, M.; Freitas, M. C.; Andrade, C. 2007. Postglacial foraminifera and paleoenvironments of the Melides Lagoon (SW Portugal): towards a regional model of coastal evolution. *The Journal of Foraminiferal Research*. 37 (2), p. 125-135.
- Cerón-Carrasco, R 1998 'Fishing: Evidence for Seasonality and Processing of Fish for Preservation in the Northern Isles of Scotland During the Iron Age and Norse Times', *Environmental Archaeology* 3, 73-80.
- Chaplin, R.E. 1971. *The study of Animal Bones from Archaeological Sites*. Londres. Seminar Press.
- Clason, A. T. 1986. Fish and Archaeology. in Brinkhuizen, A.T (Ed). *Fish and Archaeology*. Oxford. 294: 1-8.
- Clason, A.T. y Prummel, W. 1977. Collecting, sieving and archaeozoological research, *Journal of Archaeological Science* 4(2): 171-175.
- Clark PU, Dyke AS, Shakun JD et al. 2009: The Last Glacial Maximum. *Science* 325: 710 – 714.
- Cleyet-Merle, J-J. 1990. *La Prehistoire de la Pêche*, Editions Errance, Paris.
- CNADS 2001. Anteprojecto de Reflexão sobre o desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira, Comissão Nacional de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
- Cognetti, G.; Sara, M; y Magazzù, G. 2001. *Biología marina*. Madrid, Ariel.
- Coimbra, J. 2007. Os limites da Pesca. Da tradição à extra legalidade. *Relatório de Estudo de Coleção não publicado*. Lisboa, Museu Nacional de Etnografia.

- Colley, S.M. 1986. Site Formation and Archaeological Fish Remains. An Ethnohistorical Example From Northern Isles, Scotland, in Brinkhuizen, D.C. y Clason, A.T. (eds.), *Fish and Archaeology, Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods*, BAR International Series, 294: 34-41.
1987. Cooking Fish on a Fire: an Experiment in Differential Burning. Comunicación presentada en el IV Meeting of the Fish Remains Working Group (ICAZ), York, 1987.
- 1990a. Humans as Taphonomic agents, in Solomon. S. Davidson, I. y Watson, D. (eds.), *Problem Solving in Taphonomy. Tempus, Archaeology and Material Culture Studies in Anthropology* (2). Anthropology Museum, Queensland.
- 1990b. The Analisis and Interpretation of Archaeological Fish Remains. In Schiffer, M. (ed.) *Advances in Archaeological Meted and Theory 2*: 207-253. San Diego Academic Press.
- 1990c The analysis and interpretation of Archaeological fish remains. In Schiffer, M. B. (Ed.) *Archaeological Method and Theory 2*: 207-253.
- Compagno, L.J.V. 1984a. FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/1):1-249. Rome: FAO
- 1984b. FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2 - Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/2):251-655. Rome: FAO.
1989. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, vol.4 Part.1 FAO Species Catalogue, vol.4, Sharks of the World. United Nations Development Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
1998. Lamnidae. Mackerel sharks, makos, white sharks, porbeagles. p. 1274-1278. In K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) *FAO identification guide for fishery purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. FAO, Rome.
1999. Endoskeleton. In Hamlett, W.C (ed.). *Sharks, Skates and Rays: The Biology of Elasmobranch Fishes*. Baltimore: Johns Hopkins University Press: 69-92.
- Compagno, L.J.V., D.A. Ebert and M.J. Smale, 1989. *Guide to the sharks and rays of southern Africa*. New Holland (Publ.) Ltd., London.
- Cooke, R. 1994. Seventh Meeting of the "Fish Remains Working Group" of the Internacional Council for Archaeozoology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 4 (1): 55-57.
- Corbera, J., Sabatés, A., Garcia-Rubies, A. (1998). *Peces de Mar de la Península Ibérica*. Planeta. Barcelona.
- Cordier, R. y Dalcq, A. 1954. Organe Stato-Aquistique. En Grassé, P.P (Ed.), *Traité de Zoologie*, vol. XII, Masson, Paris: 453-521.
- Costa, F.C. y Franca, M.L.P. 1982. Pesca artesanal na costa algarvia. Subsídio para o conhecimento do seu estado actual. *Publicações avulsas do INIP* (1). Lisboa, INIP.
- Costa, J. C.; Aguiar,C.; Capelo, J. H.; Lousã, M y Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-56.
- Costa, M.J., Cabral, H., Costa, J.L., Prista, N., Lopes, J.C., 2008. Corvina-legítima *Argyrosomus regius* e Dados biológicos para a gestão e produção aquícola de um recurso. In: *Final Report, DGPA-*

- MARE: 22-05-01-FDR-00036. Centro de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Costamagno, S.; Griggo, C. y Mourre, V. 1998. Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique., *Préhistoire Européenne*, 13: 167-194.
- Costamagno, S.; Théry-parisot, I.; Brugal, J.P. y Guibert, R. 2002. Taphonomic consequences of the use of fuel. Experimental data and archaeological applications. in T. O'Connor (ed.): *Biosphere to Lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy*. (Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August, 2002) Oxford: Oxbow Books: 51-62.
- Crandall, B.D. y Stahl, P.W. (1995). Human digestive effects on a micromammalian skeleton. *Journal of Archaeological Science*, 22: 789-797.
- Cunha, E. y Cardoso, F. 2002-2003. New data on the Muge Shell middens: a contribution to more accurate numbers and dates. *Muge – Estudos Arqueológicos* (1): 171-183.
- Cunha, E. y Umbelino, C. 1995-1997. Abordagem Antropológica das comunidades mesolíticas dos concheiros do Sado, *O Arqueólogo Português*, 13/15: 161-179.
- 2001 Mesolithic people from Portugal: an approach to Sado osteological series, *Anthropologie XXXIX*: 125-132.
- Cunha, E., Cardoso, F. and Umbelino, C. 2003. Inferences about Mesolithic lifestyle on the basis of anthropological data. The case of the Portuguese shell middens. In L. Larsson, H. Kindgren, J. Knutsson, D. Loeffler and A. Åkerlund (eds.), *Mesolithic on the Move. Papers Presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000*, 184–188. Oxford, Oxbow Books.
- Cunha, P.L. 1994. Estrutura e dinâmica da ictiofauna do estuário do Sado. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Daveau, S. 1995. Portugal Geográfico. Lisboa: Edições Sá da Costa.
- Daverat, F., Limburg, K.E., Thibault, I., Shiao, J-C, Dodson, J.J., Caron, F., Wann-Nian, T. 2006. Phenotypic plasticity of habitat use by three temperate eel species, *Anguilla anguilla*, *A. japonica* and *A. rostrata*. *Mar Ecol Prog Ser.* 308: 231–241.
- Davis, S.J.M. y Payne, S. 1992. 101 ways to deal a dead hedgehog: notes on the preparation of disarticulated skeletons for zoo-archaeological use, *Circaea* 8, 95-104.
2003. 101 modos de tratar un erizo muerto: notas sobre la preparación de esqueletos desarticulados para uso zooarqueológico, *Archaeofauna* 12, 203-211. (Traducción de M. Mondini).
- Davis, S.J.M; Gonçalves, M.J; y Gabriel, S. 2008. Animal remains from a Moslem period (12th/13th century AD) lixeira (garbage dump) in Silves, Algarve, Portugal. *Revista Portuguesa de Arqueologia* (11) 1: 183-258.
- Degens, E.T.; Deuser, W.G. y Haedrich, R.L. 1969. Molecular Structure and Composition of Fish Otoliths, *Marine Biology*, 2: 105-113.
- Desse, J. 1980. Techniques de prélèvement des vestiges osseux de poissons. Notes Internes CRA/CNRS, 17.
- Desse, J., Desse-Berset, N., 1994. Osteometry and fishing strategies at Cape Andreas Kastros (Cyprus, 8th Millennium BP). In: Van Neer, W. (Ed.), *Fish Exploitation in The Past. Proceedings of the 7th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group*, vol. 274. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, Tervuren: 69e79.

1996. Ostéométrie et Archéologie de la Daurade Royale (*Sparus aurata*, LINNÉ 1758). Desse, J. & Desse-Berset, N. (eds.), Fiches D'Osteologie Animale Pour L'Archeologie. Serie A: Poissons.9. CNRS.
- Desse-Berset, N. y Desse, J. 2000. Salsamenta, garum eta utres préparations de poisson. Ce qu'en disent les os. *Mélanges de l'Ecole Française de Rome. Antiquité* 112: 73-97.
- Desse-Berset, N. y Radu, V. 1996. Stratégies d'échantillonnage et d'exploitation des restes osseux de poissons pour une approche paléoenvironnementale et paléoéconomique: l'exemple d'Hârşova (Roumanie), Néolithique final-Chalcolithique, in *Actes du colloque de Pégueux 1995*, Supplément à la Revue d Archéométrie, pp. 181-186.
- Detry, C. 2007. Paleoeecologia e Paleoeconomia do Baixo Tejo no Mesolítico Final: o contributo do estudo dos Mamíferos dos concheiros de Muge. Universidad Autónoma de Lisboa y Universidad de Salamanca. Tesis Doctoral no publicada.
- Detry, C. & Cardoso, J. L. 2010. On some remains of dog (*Canis familiaris*) from the Mesolithic shell-middens of Muge, Portugal. *J. Archaeological Science*. 37(11): 2762-2774.
- Dias, J. A. 2004. A história da evolução do litoral português nos últimos vinte milénios. In Tavares, A. A.; Tavares, M. J. F.; Cardoso, J. L. eds. - *Evolução Geohistórica do Litoral português e fenómenos correlativos: geologia, história, arqueologia e climatologia*. Lisboa: Universidade Aberta: 157-170.
- Dias, J. A.; Rodrigues, A.; Magalhães, F. 1997. Evolução da linha de costa, em Portugal, desde o último máximo glaciário até a actualidade: síntese dos conhecimentos. *Estudos do Quaternário*. Braga. 1: 53-66.
- Dias, J. A.; Boski, T.; Rodrigues, A.; Magalhães, F. 2000. Coast line evolution in Portugal since the Last Glacial Maximum until present - a synthesis. *Marine Geology*. 170: 177-186.
- Diniz, M. e Arias, P. 2012. O povoamento humano do paleo-estuário do Sado (Portugal): problemáticas em torno da ocupação dos concheiros mesolíticos. In: A. Cam-par Almeida, A. Bettencourt, D. Moura, S. Monteiro-Rodrigues & M. I. Alves (eds.), *Environmental changes and human interaction along the Western Atlantic Edge (Mudanças ambientais e interacção humana na Fachada Atlântica Ocidental)*, Coimbra, APEQ, CITCEM, CEGOT, CGUP, CCT: 139-157.
- Dinu, A. 2010. Mesolithic fish and fishermen of the Lower Danube (Iron Gates) *Documenta Praehistorica XXXVII*: 299-310.
- Doadrio, I. 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- Dominguez, J. y J.C. Pena 2000. Spatio-temporal variation in the diet of the northern pike (*Esox lucius*) in a colonised area (Esla basin, NW Spain).
- Driesch, A. von den; Boessneck, J. 1976. Die Fauna vom Castro do Zambujal (Fundmaterial der Grabungen von 1966 bis 1973 mit Ausnahme der Zwigerfunde). In DRIESCH, A. von den; BOESSNECK, J., eds. - *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 5. München: Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München. Deutsches Archäologisches Institut Abteilung Madrid: 4-129.
- Dufour, E. y Gerdeaux, D. 2001. Apports des isotopes stables aux études écologiques sur les poissons. *Cybiu* 25 (4): 369-382.
- Duplessy, J. C.; Labeyrie, L.; Arnold, M.; Paterne, M.; Duprat, J.; Van Weering, T. C. E. 1992. Changes in surface salinity of the North Atlantic Ocean during the last deglaciation. *Nature*. 358: 485-488.

- Dupont, C. 2011. Les invertébrés marins du "concheiro" de Toledo (Lourinhã, Portugal). In Araújo, A. C. (ed). - O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico Inicial do litoral da Estremadura. Trabalhos de Arqueologia, 51. Lisboa, Igespar: 185-227.
- Dupont, C; Araújo, A.C; Gabriel, S. 2010. The exploitation of marine resources during the Early Mesolithic of Portugal... after the dissection of shell middens. *Meso* 2010
- Efremov, I.A. 1940. Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74: 81-93. Ellis, J.R. and S.E. Shackley, 1997. The reproductive biology of *Scyliorhinus canicula* in the Bristol Channel, U.K. *J. Fish Biol.* 51(2):361-372.
- Elvira, B; Nicola, G.G; Almodóvar, A. 1996. Pike and red swamp crayfish: a new case on predatory-prey relationship between aliens in central Spain. *Journal of Fish Biology* (48): 439-446.
- Engelhoff, I.B., 1983. Size distribution of cod (*Gadus Morhua* L.) and whiting (*Merlangius Merlangus* L.) (Pisces Gadidae) from a Mesolithic settlement at Venboek, North Zealand, Denmark. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i København* 144, 83e97.
1989. Fishing from the Stone age settlement Norsminde. *Journal of Danish Archaeology* 8, 41e50.
1991. Mesolithic eel-fishing at Bjornsholm, Denmark, spiced with exotic species. *Journal of Danish Archaeology* 10, 105e118.
- Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco.
- Eschmeyer, W.N. (Ed.) (1998). Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco.
- Eynaud F, de Abreu L, Voelker A et al. 2009. Position of the Polar Front along the Western Iberian margin during key cold episodes of the last 45 ka. *G3*, 10 (7).
- Falabella, F., Loreto Vargas, M. y Melendez, R. 1994 Differential preservation and recovery of fish remains in central Chile. In Fish exploitation in the past. Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group, In Van-Neer, W. (Ed.) *Annales du Musée Royal de l' Afrique Centrale Sciences Zoologiques* 274 : 25-35.
- Fänge, R. 1982. Exogenous Otoliths of Elasmobranchs. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 62:225.
- FAO, 1988. Yearbook of fishery statistics 1986: catches and landings. FAO Fish. Ser. 62.
- FAO, 2009. Capture Production 1950e2007. FISHSTAT Plus: Universal Software for Fishery Statistical Time Series. Version 2.3. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit, FAO, Rome, Italy.
- Farrugio, H.1977. Clés commentées pour la détermination des adultes et des alevins de Mugilidae de Tunisie. *Cybiu*. 3 ser, 2: 57-73.
- Fernández-López, S. R. 2000. Temas de Tafonomía. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.
- Ferreira, A.B. 2005. Dinâmica recente e actual. In Geografia de Portugal. O Ambiente Físico. Rio de Mouro: Círculo de Leitores.
- Ferreira, O.V. 1956. Faune Malacologique; Crustacés et Poissons. Muge (Moita do Sebastião). Congresso internacional de ciências prehistóricas y protohistóricas, Zaragoza: 339-353.

- Fischer, W., M.-L. Bauchot y M. Schneider (Eds.), 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de Pêche 37. FAO, Rome.
- Fletcher, W. J.; Boski, T.; Moura, D. 2007. Palynological evidence for environmental and climatic change in the lower Guadiana valley, Portugal, during the last 13000 years. *The Holocene*. 17 (4): 481-494.
- Fontanals-Coll, M. M. Subirá, E., Marín-Moratalla, N., Ruiz, J. y Gibaja, F.F. 2014. From Sado Valley to Europe: Mesolithic dietary practices through different geographic distributions. *Journal of Archaeological Science* 50 539-550.
- Franca, M.L.P. y Costa, F.C. 1984. Pesca Artesanal na Zona Centro da Costa Ocidental Portuguesa. Subsídio para o conhecimento do seu estado actual. Publicações avulsas do INIP (3). Lisboa, INIP.
- Francillon-Vieillot, H., Buffrénil de, V., Castanet, J., Géraudi, J., Meunier, F.J., Sire, J.Y., Zylberberg, L. y Riquelès, A. 1990. Microstructure and mineralization of vertebrate skeletal tissues. En Carter, J.G (Ed.). *Skeletal biomineralization: patterns, processes and evolutionary trends*. N.York: Van Nostrand Reinhold: 471-530.
- Freyhof, J. & Kottelat, M. 2008. *Alosa alosa*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Frimodt, C. (1995). Multilingual illustrated guide to the world's commercial coldwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England.
- Froese, R. y D. Pauly (Eds.). 2010. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (11/2010).
- Gabriel, S. 2003. Estudo dos restos faunísticos do silo 1 dos Paços do concelho de Torres Vedras. Trabalhos do CIPA (48). Lisboa: Instituto Português de Arqueologia. Informe técnico no Publicado.
- Gabriel, S. y Bèarez, Ph. 2009. Caçadores-pescadores do Vale do Côa: os restos de fauna do sítio do Fariseu, in Aubry, T (coord.) 200 séculos da história do Vale do Côa: incursões na vida quotidiana dos caçadores-artistas do Paleolítico, Trabalhos de Arqueologia (52), Igespar, IP, Lisboa: 331-340.
- Gabriel, S.; Fabião, C.; Filipe, I. 2009. Fish remains from the Casa do Governador – a Roman fish processing factory in Lusitania. In: Fishes – Culture – Environment Through Archaeoichthyology, Ethnography & History. 15th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group (FRWG). Srowodisko I Kultura / Environment and Culture, 7: 117-119.
- Gabriel, S.; Detry, C. y Pimenta, C. 2010. Azenha de Santa Cruz (Torres Vedras). Estudo arqueozoológico. Informe no publicado. Lisboa.
- Gabriel, S. 2011. A exploração dos recursos ictícos. In Araújo, A.C. (Coord.) O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico Inicial do litoral da Estremadura, Trabalhos de Arqueologia (51). Lisboa. IGESPAR. ISSN 0871-2581.
- Gabriel, S. 2013. A produção de preparados piscícolas em Tróia (Grândola). Estudo de três amostras provenientes da Oficina 2. Trabalhos do LARC (1). Lisboa: Direcção geral do Património Cultural. Informe técnico no Publicado.
- Garrison, T.S. 2004. *Essentials of Oceanography*. Thomson.
- Garson, T.L. 2005. Time in service to historical ecology. *Ecological and Environmental Anthropology* 1: 2-9.



- Gautier, A. 1987. Taphonomic groups: How and Why? *Archaeozoologia* 1 (2): 47-52.
- Gifford, D. P. 1982. Taphonomy and Paleoecology: a critical review of archaeology's sister disciplines in *Advances in Archaeological Method and Theory*. Selection for Students from volume 1-4. 4: 465-517.
- Gonçalves, F. y Antunes, M.T. 1992. Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000: notícia explicativa da folha 39-D, Torrão. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- González-Morales, M. y Arnaud, J.M. 1990. Recent research on the Mesolithic in the Iberian Peninsula: problems and perspectivas in Vermeersch, P.M. y Van Neer (eds.), *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Leuven. University Press: 541-461.
- Gordo, L.S. and H.N. Cabral, 2001. The fish assemblage structure of a hydrologically altered coastal lagoon: the Obidos lagoon (Portugal). *Hydrobiologia* 459:125-133.
- Grayson, K.D. 1978. Minimum Numbers and Sample Size on Some Derived Measures in vertebrate faunal Analysis, *American Antiquity*, 43 (1): 53-65.
1981. The Effects of Sample Size on Some Derived Measures in Vertebrate Faunal Analysis, *Journal of Archaeological Science*, 8 (1):77-88.
- Grassé, P.P. 1958. L'Oreille et ses Annexes. En Grassé, P.P. (Ed.), *Traité de Zoologie*, vol. XIII, Masson & Cie, Paris : 1063-1098.
- Grayson, K.D. (1984). *Quantitative Zooarchaeology*. Orlando, Academic Press.
- Griffiths, M.H. and P.C. Heemstra. 1995. A contribution to the taxonomy of the marine fish genus *Argyrosomus*(Perciformes: Sciaenidae), with descriptions of two new species from southern Africa. *Ichthyological Bull.* 65: 1-40.
- Grossman, G.D. y Sostoa, A. (1994). Microhabitat use by fish in the lower Rio Matarraña, Spain 1984-1987.
- Grumley, C.L. 1994. Historical ecology: a multidimensional ecological orientation, in Grumley, C.L. (ed.), *Historical ecology: cultural knowledge and changing landscapes*. School of American Research Press, Santa Fe, New Mexico.
- Haynes, G. 1990. "Taphonomy: science and folklore", Solomon, S., Davidson, I., & Watson, D. (eds.), *Problem Solving in Taphonomy*. Archaeological and Palaeontological studies from Europe, Africa and Oceania. *Tempus. Archaeology and Material Culture Studies in Anthropology*, 2, 1990. Anthropology Museum, University of Queensland, Queensland.
- Hayes, D.B., Brodziak, J.K.T., O'Gorman, J.B., 1995. Efficiency of estimators and sampling designs for determining length-weight relationships of fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 52, 84e92. doi:10.1139/f95-008.
- Hammer, O.; D.A.T. Harper y P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. *Paleontologia Eletrónica* 4 (1): 1-9. [http://palaeoelectronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm) [Accessed: 04/X/ 2011]
- Harder, W. 1975. *Anatomy of fishes*, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Härkönen, T. 1986. Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic, Danbiu ApS.
- Harrod, C., J. Grey, T. K. McCarthy, and M. Morrissey. 2005. Stable isotope analyses provide new insights into ecological plasticity in a mixohaline population of European eel. *Oecologia* 144:673-683.

- Hawkins, A.D. 1993. Underwater sound and fish behaviour. En Pitcher, T.J. (Ed.), Behaviour of Teleost Fishes, Chapman y Hall, London: 129-169.
- Helfman, G.S., B.B. Collette y D.E. Facey. 1997. The Diversity of Fishes. Blackwell Science. pp. 33-36.
- Hildebrand, M. 1988. Analysis of vertebrate structure. John Wiley & Sons, New York.
- Hoek, W. Z.; Bos, J. A. A. 2007. Early Holocene climate oscillations: causes and consequences. Quaternary Science Reviews. 26: 1901-1906.
- Huet, M. 1954. Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes. Bull. Franc. Piscicult. N° 175: 41-53.
- INE (1998). Pescas em Portugal 1986-1996. Instituto Nacional de Estatística e Direcção Geral de Pescas e Aquicultura.
- INMG. (1988). O clima de Portugal, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.
- IUCN 2012. *Esox lucius*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>
- Jobling, M. 1995. Environmental biology of fishes. Chapman & Hall, London.
- Johnson, D.L. 2002. Darwin Would be proud: Bioturbation, Dynamic Denudation, and the Power of Theory in Science, Geoarchaeology: An International Journal (17), 1: 7-40.
- Johnsson, L., 1994. The estimation of fish size from bones and otoliths: some methodological considerations and a simplified method for use with limited comparative material. Offa 51, 379-383.
- Johnson, M. 2000. Teoría arqueológica. Una introducción, Ariel Historia, Ariel, Barcelona.
- Jones, A.K.G 1982. Bulk-Sieving and the Recovery of Fish Remains from Urban Archaeological Sites. In Hall, A.R. y Kenward, H.K (eds.), Environmental Archaeology in the Urban Context, Council for British Archaeology, Research Report 43: 79-85.
1984. Some Effects of the Mammalian Digestive System on Fish Bones. In Desse-Berset, N (ed.), 2èmes Rencontres d'Archéo-Ichthyologie, Notes et Monographies Techniques, 16 CRA/CNRS: 61-65.
1986. Fish bone Survival in the Digestive System of the Pig, Dog and Man: Some Experiments. In Brinkhuizen, D.C. y Clason, A.T. (eds.), Fish and Archaeology. Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods, BAR International Series, 294: 18-33.
1990. Experiments with Fish Bones and Otoliths: Implications for the Reconstruction of Past Diet and Economy. En Robinson, D.E (ed.), Experimentation and Reconstruction on Environmental Archaeology. Symposia of the Association for Environmental Archaeology, N°9, Oxbow Books: 143-146.
- Juan-Muns, N. 1984. Le problème de la signification des restes ichthyofaunistiques fossiles, In Desse-Berset, N (ed.), 2èmes Rencontres d'Archéo-Ichthyologie, Notes et Monographies Techniques, 16 CRA/CNRS: 113-115.
1990. Recollida de mostres d'ictiofauna al jaciment de l'Illa d'en Reixach, Ullastret (Girona). Informe interno inédito. Centre d'Investigacions Arqueològiques de la Diputació de Girona.
1992. La pesca com alternativa econòmica per als Yàmana, nómadas canoers del Canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina). Tesis Doctoral Inédita, Universidad de Barcelona.

- Juan-Muns, N.; Rodrigo, M.J, y Rodríguez, C. 1991. La íctiofauna de los yacimientos arqueológicos. Sus posibilidades en la reconstrucción paleoecológica y de interpretación paleoeconómica. In Vila, A. (ed), Arqueología, Colección Nuevas Tendencias, CSIC. 19: 83-99.
- Kelley, D.F., 1988. Age determination in bass and assessment of growth and year-class strength. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 68:179-214.
- Klein, Richard G., y Kathryn Cruz-Urbe. 1984. The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites. University of Chicago Press, Chicago.
- Kottelat, M. y Freyhof, J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.
- Kozuch, L., Fitzgerald, C., 1989. A guide to identifying shark centra from Southeastern Archeological sites. Southeastern Archeology 8:146-157.
- Lagler, K.; Bardach, J.E.; Miller, R.R. y Pssino, D.R.M. 1977. Ichthyology. Jonh Wiley & Sons, New York.
- LaMesa, M., Colella, S., Giannetti, G. y Arneri, E. 2008. Age and growth of brown meagre *Sciaena umbra* (Sciaenidae) in the Adriatic Sea. Aquat. Living Resour. 21:153–161. DOI: 10.1051/alr:2008029.
- Larsson L. 1996. Late Atlantic settlement in Southern Portugal. Results of an excavation of a mesolithic shell midden by the River Sado. Current Swedish Archaeology 4: 123 -139.
- Last y Stevens 1994. Sharks and Rays of Australia. Australia: CSIRO.
- Leite, A.M.; Gil, D.B.; Costa, F.C.; y Rebordão, F.R. 1985. Contribuição para a divulgação das principais artes de pesca ao “atum”. Publicações avulsas do INIP (5). Lisboa, INIP.
- LeGall, O., Straus, L.Gg., Vierra, B.J. y Altuna, J. 1992. Ichtyofaunas and Seasonality at Vidigal (Alentejo, Portugal), in Mesolithic Miscellany, 13 (2): 13-18.
- LeGall, O., Altuna, J. y Strauss, L.G. 1994. Les faunes mésolithique et néolithique de Vidigal (Alentejo, Portugal), Archaeozoologia, VII(1): 59-72.
- Lello, R. 1990. Molluscs and archaeology: settlement and seasonality in the Portuguese Mesolithic. MA thesis. University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada.
- Lentacker, A. 1986a. Archaeozoology of Late Prehistoric Portuguese Sites With Marine and Riverine Resources. In Brinkuizen, D.C & Clason, A.T. Fish and Archaeology. Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods. BAR (294). Oxford: 80-84.
- 1986b. Preliminary results of the fauna of Cabeço da Amoreira and Cabeço da Arruda (Muge, Portugal). Trab. Antrop. E Etnol. (26) 1-4: 9-26.
1991. Archaeologisch Onderzoek van Laat-Prehistorische Vindplaatsen uit Portugal. Tesis Doctoral presentada en el departamento de Paleontología, Universidad de Gent.
1994. Fish remains from Portugal: preliminary analysis of the Mesolithic shell-midden sites of Cabeco da Amoreira and Cabeco da Arruda. In Van Neer, W. (Ed.) Fish exploitation in the past. Tevuren, Belgim: Annales du Musée Royal de l’Afrique Centrale, Sciences Zoologiques (274) 263-71.
- Lepiksaar, J. 1981-1983. Osteologia. I. Pisces. Göttenborg. Versión mecanografiada no publicada.
- Lotter, A. F.; Eicher, U.; Siegenthaler, U.; Birks, H. J. B. 1992. Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. Journal of Quaternary Science. 7, p. 187-204.

- Lombarte, A., Ò. Chic, V. Parisi-Baradad, R. Olivella, J. Piera & E. García-Ladona. 2006. A web-based environment from shape analysis of fish otoliths. The AFORO database. *Scientia Marina* 70: 147-152.
- Lyman, R.L. 1994. *Vertebrate Tafonomy*. Cambridge, Cambridge University Press.
1996. *Applied Zooarchaeology: The Relevance of Faunal Analysis to Wildlife Management*, *World Archaeology* (28) 1, *Zooarchaeology: New Approaches and Theory*: 110-125.
- Lyon, P.J. 1970. Differential Bone Destruction: an Ethnographic Example, *American Antiquity*, 35 (2): 213-215.
- Lubell, D.; Jackes, M. 1985. Mesolithic-Neolithic continuity: evidence from chronology and human biology. In *Actas, I Renúncia do Quaternário Iberico* (Lisboa, 1985): 113-133.
1988. Portuguese Mesolithic-Neolithic subsistence and settlement. *Rivista di Antropologia* (Roma), Supl. 66: 231-248.
- Lubell, D., Jackes, M., y Meiklejohn, C. 1989. Archaeology and human biology of the Mesolithic-Neolithic transition in southern Portugal. In *The Mesolithic in Europe: Papers Presented at the Third International Symposium*, Edinburgh 1985. Edinburgh: John Donald: 632-640.
- Lubell, D., Jackes, M., Schwarcz, H.; Knyf, M. y Meiklejohn, C. 1994. The Mesolithic-Neolithic transition in Portugal: isotopic and dental evidence of diet. *Journal of Archaeological Science* (21): 201-206.
- Lubell, D., Jackes, M., Sheppard, P. y Rowley-Conwy, P. 2004. The Mesolithic-Neolithic in the Alentejo: archaeological investigations, 1984-1986, *Actas del IV Congresso de Arqueologia Peninsular*, Faro, Setembro 2004.
- Lubinski, P. M. 1996. Fish heads, fish heads: An experiment on differential bone preservation in a salmonid fish. *Journal of archaeological Science* 23: 175-181.
- Machado, J.L.S. 1964. Subsídios para a História do Museu Etnológico do Dr. Leite de Vasconcelos. *O Arqueólogo português* 2 (5): 51-448.
- Maes, J., Millieu, A., Van Damme, P.A., Cottenie, K. y Ollevier, F. 1998. Seasonal patterns in the fish and crustacean community of a turbid estuary (Zeeschelde estuary, Belgium). *Estuarine, coastal and shelf science* 47: 143-151.
- Makowiecki, D. 2009. Fishes – Culture – Environment Through Archaeoichthyology, Ethnography & History. THE 15TH MEETING OF THE ICAZ FISH REMAINS WORKING GROUP (FRWG). September 3–9, 2009 in Poznań & Toruń, Poland.
- Martins, J.M.M., Carvalho, A.F., Soares, A.M.M. 2008. A calibração das datas de radiocarbono dos esqueletos humanos de Muge. *Promontoria Monográfica*, 6: 73-93.
- Martins, L. 1999. Mares electrónicos em fundos sem peixe: um estudo de caso na Póvoa de Varzim e nas Caxinas, *Etnográfica* III (2): 235-270.
- Maisey, J. 1987. Notes on the structure and phylogeny of vertebrate otoliths, *Copeia*, 2:495-499.
- Marta, P; Bochechas, J; y Collares-Pereira, M.J. 2000. A pesca profissional na bacia hidrográfica do Guadiana - caracterização da situação actual. Lisboa.
- Mateus, J.E., Moreno-García, M (Eds.). 2003. *Paleoecologia Humana e Arqueociências*. Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a tutela da Cultura, *Trabalhos de Arqueologia* (29), Lisboa, IPA.

- Mateus, J.E.; Queiroz, P.F. 1993. Os estudos de vegetação quaternária em Portugal. Contextos, balanço de resultados, perspectivas. In *O Quaternário em Portugal*. Lisboa: Colibri: 105-131.
- Mayewski PA, Rohling EE, Curt Stager J, Karlén Staubwasser M, Schneider RR, Steig EJ. 2004: Holocene climate variability, *Quaternary Research*, 62, 243.
- Medeiros, C.A. 2000. *Geografia de Portugal – Ambiente Natural e Ocupação Humana*. Uma introdução. Lisboa: Editorial Estampa.
- Mellars, P. A., Wilkinson, M. R. y Fieller, N. R. J. Fish Otoliths as Indicators of Seasonality in Prehistoric Shell Middens: the Evidence from Oronsay (Inner Hebrides). *Proceedings of the Prehistoric Society*, 46: 19-44
- Meltzer, D.J.; Leonard, R.D y Stratton, S.K. 1992. The relationship between Sample Size and Diversity in Archaeological Assemblages, *Journal of Archaeological Science*, 19(4): 375-387.
- Meunier, F.J. y François, Y. 1992. Croissance du squelette chez les Téléostéens. I. Squelette, os tissus squelettiques. *L'Année Biologique* 31 : 185-219.
- McLusky, D., 1989. *The estuarine Ecosystem*, Chapman & Hall, Nueva York.
- Miranda, P.M.A., Coelho, F.E.S, Tomé, A.R., Valente, M.A., Carvalho, A., Pires, C., Pires, H.O., Pires, V.C. y Ramalho, C. 2002. 20th century Portuguese Climate Scenarios. In Santos F.D, Forbes, K., y Moita, R., (eds.). *Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures (SIAM Project)*. Lisboa: Gradiva: 23-83.
- Miranda, P.M.A., Valente, M.A., Tomé, A.R, Trigo, R., Coelho, M.F., Aguiar, A. y Azevedo, E.B. 2006. In Santos F.D, Miranda, P.M.A. (eds.). *Alterações Climáticas em Portugal: cenários, impactos e medidas de adaptação (Projecto SIAM II)*. Lisboa: Gradiva: 47-113.
- Mix, A.C, Bard, E. y Schneider R. 2001. Environmental processes of the ice age: land, oceans, glaciers (EPILOG), *Quaternary Science Reviews*, 20: 627-657.
- Molina, T., Téllez, T.R., Alcaraz, J.A. 1992. Aportación a la bioclimatología de Portugal. *Anales Jardin Botanico de Madrid*, 49 (2): 245-264.
- Monks, G.G. 1981. Seasonality Studies, In Schiffer, M.B (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, 4: 177-240.
- Monteiro, M.T., 1995. Estrutura e dinâmica do zooplâncton nas zonas superior, média e inferior do Estuário do Sado. *Bol. Inst. Port. Invest. Marít.* 1: 49-63.
- Morlan, R. 1980. Taphonomy and archaeology in the Upper Pleistocene of the Northern Yukon Territory: a glimpse of the peopling of the New World. *National Museum of Man Mercury Series* 94.
- Morales, 1989. Los peces fósiles del yacimiento Achelense de Aridos-1 (Arganda – Madrid). In Santoja, M. y López, N. (Eds.) *Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama*. Madrid: 93-104.
1996. The evolution of the I.C.A.Z. Fish Remains working group from 1981 to 1995, *Archaeofauna* (5): 13-20.
- Morales, A. y Rosenlund, K. 1979. Fish bone measurements. An attempt to standarize the measuring of fish bones from Archaeological sites, *Steenstrupia*, Copenhagen.
- Morales, A. y Roselló, E.I. 1998. Casual or intentional? Comments on fish skeletal representation from Iberian archaeological settlements. In Anreiter, P.; Bartoziewicz, L.; Jerem, E.; Meid, W. (Eds.), *Man and the Animal world. Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Palaeolinguistics*. Budapest: *Archaeolingua*: 383-394.

- Morales, A. and Van Neer, W. 2004 Species abundance models as potential discriminator of natural and anthropogenic paleo-ichthyocenoses with a case example from African sites. *Offa* 51:386-394.
- Moreno-García, M.; Pimenta, C.; Izierdo, R.; Morales, A.M. y Gonçalves, D. 2008. Alcaria de Arge: um retrato faunístico, *XELB*, 8: 275-301.
- Moreno-García, M. 2006. La contribución del Laboratorio de Arqueozoología del IPA para el desarrollo de la Arqueozoología en Portugal, *Munibe, Homenaje a Jesús Altuna* 57/1 (2005/2006): 525-535.
- Moreno-García, M.; Pimenta, C.M.; Davis, S. y Gabriel, S. 2003a. A osteoteca: uma ferramenta de trabalho, in: Mateus, J.E., Moreno-García, M (Eds.), *Paleoecología Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a tutela da Cultura, Trabalhos de Arqueologia* 29, Lisboa, IPA: 235-261.
- Moreno-García, M.; Pimenta, C.M; y Davis, S. 2003b. Arqueozoologia: estudo da fauna do passado in: Mateus, J.E., Moreno-García, M (Eds.), *Paleoecología Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a tutela da Cultura, Trabalhos de Arqueologia* 29, Lisboa, IPA: 191-234.
- Moyle, P.B., y Cech, J.J. Jr. 1996. *Fishes- An introduction to Ichthyology*. Prentice Hall, New Jersey.
- Mosegaard, H., Folkvord, A, y Wright, P.J. 2002. Ecological applications. En Panfili J., Pontual H. (de), Troadec H., Wright P.J. (eds.), 2002. *Manual of fish sclerochronology*. Brest, France: Ifremer-IRD co-edición: 167-178.
- Muus, B.J. y J.G. Nielsen, 1999. *Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik*. Stuttgart (Kosmos-Naturführer).
- Muus, B.J. y P. Dahlström, 1974. *Collins guide to the sea fishes of Britain and North-Western Europe*. Collins, London, UK.
- Naughton F., Goñi M.F.S., Desprat S., Turon J.L., Duprat J., Malaize B., Joli C., Cortijo E., Drago T., Freitas M.C. 2007. Present-day and past (last 25 000 years) marine pollen signal off western Iberia. *Marine Micropaleontology* 62: 91-114.
- Naughton F 2007. As variações climáticas dos últimos 30.000 anos e sua influência na evolução dos sistemas costeiros do Norte de Portugal. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Université de Boudeaux, Lisboa.
- Nédlec, C.; Portier, M.; y Prado, J. 1978. Techniques de pêche, *Rev. Travaux Inst.Pêches Maritimes*, 43 (2-3) : 147-288.
- Nicholson, R. 1992 An assessment of the value of bone density measurements to archaeoichthyological studies. *International Journal of Osteoarchaeology* 2:139-154.
- 1993 A Morphological Investigation of Burnt Animal Bone and an Evaluation of its Utility in Archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 20: 411-428.
- 1996 Bone degradation, burial medium and species representation: debunking the myths, an experiment based approach. *Journal of Archaeological Science* 23:513-533.
- Noe-Nygaard, N. 1981. Taphonomic Problems in Interpretation of Mesolithi Fish Remains. Comunicación presentada en el I Meeting of the Fish Remains Working Goup (ICAZ), Copenhagen, 1981.

1983. The Importance of Aquatic Resources to Mesolithic Man at Inland Sites in Denmark. En Gigson, C. y Clutton-Brock, J. (Eds.), *Animals and Archaeology: Shell Middens, Fishes and Birds*, BAR International Series, 183: 125-142.
- Nunes, F.O. 2005. *Hoje por ti, amanhã por mim\_ A arte da xávega no litoral central português*. Tese de Doutoramento. Lisboa, ISCTE.
- Odum, E. P. 1988. *Ecology and our endangered life support system*. Sinauer Ass. Sunderland.
- Olsen, A.M. 1999. Using Sharks. In Stevens, D (ed.) *Sharks*. New York: Chekmark Press: 206-213.
- Olson, E.C. 1980. Taphonomy: its history and role in community evolution In Behrensmeyer, A.K.; Hill, A.P. (Eds.) *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Orchard, T.J., 2003. An application of the linear regression technique of determining length and weight of six fish taxa: the role of selected fish species in Aleut paleodiet. In: *British Archaeological Reports International Series 1172*. Archaeopress, Oxford.
2005. The use of statistical size estimations in minimum number calculations. *International Journal of Osteoarchaeology* 15, 351-359. doi:10.1002/oa.793.
- Owen, J.F. y Merrick, J.R. 1994. *Análisis of Coastal Middens in South-Eastern Australia: Sizing of Fish Remains in Holocene Deposits*. *Journal of Archaeological Science* 21: 3-10.
- Panfili, J.; Pontual, H.; Troadec, H. & Wright, P.J. Eds., 2002. *Manual of Fish sclerochronology*. Brest, France: Ifremer-IRD.
- Payne, S. 1972. Partial recovery and Sample Bias. The results of some sieving Experiments. In Higgs, E. (Ed.), *Papers in Economic Prehistory*, Cambridge University Press: 49-63.
- Payne, S. 1975. Partial recovery and Sample Bias. En Clason, A.T. (Ed.), *Archaeozoological studies*, North -Holland Publishing Company and American Elsevier Publishing Company: 7-17.
- Patterson, W.P., Smith, G.R. y Lohmann, K.C. 1993. Continental paleothermometry and seasonality using the isotopic composition of aragonitic otoliths of freshwater fishes. In Swart, P., Lohmann, K., McKenzie, J. y Savin, S., (eds.), *Climate Change in Continental isotopic Records* American Geophysical Union Monographies: 191-202.
- Pena, J.C.; Purroy, F.J; y Domínguez, J. 1987. *Primeros datos de la alimentación del lúcio, Esox lucius L. 1758, en la cuenca del Esla (España)*. *Proceedings of the IV Spanish Limnology Congress*.
- Perdikaris, S. 1996. Scaly heads and tales: detecting commercialization in early fisheries. *Archaeofauna* 5: 21-33.
- Pereira, A.R. 2000. *Sítios arqueológicos de Toledo e Vale Frades, Lourinhã. Relatório científico de actividades*. Lisboa: IPA.
- Peres, T.M. (2010). *Methodological Issues in Zooarchaeology* en Van Derwarker, A.M y Peres, T.M (eds.) *Interpreting Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases*. Springer Science: 15-36.
- Pires, H. 1985. *Alguns aspectos do Clima de Agitação Marítima de Interesse para a Navegação na Costa de Portugal*, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Div. Meteor. Marítima. Lisboa.
- Pontual, H., Panfili, J., Wright, P.J, y Troadec, H. (2002) *General introduction*. En Panfili J., Pontual H. (de), Troadec H., Wright P.J. (eds.), 2002. *Manual of fish sclerochronology*. Brest, France: Ifremer-IRD coedición: 19-22.

- Prista, N., Costa, J.L., Costa, M.J., Jones, C.M., 2009. Age Determination in Meagre *Argyrosomus regius*. Relatórios Científicos e Técnicos do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar, 49. IPIMAR, Lisboa.
- Pritchard DW, 1967, What is an estuary: physical viewpoint, In: Lauff GH (Ed.), Estuaries, American Association for the Advancement of Science, Washington DC, pp. 3-5.
- Queiroz, P. F.; Mateus, J. E. 2004. Paleoeologia litoral entre Lisboa e Sines: do Tardiglaciário aos tempos de hoje. In Tavares, A. A.; Tavares, M. J. F.; Cardoso, J. L. eds. – Evolução geohistórica do litoral português e fenómenos correlativos Lisboa: Universidade Aberta: 257-304.
- Quémener, L., 2002. Le Maigre Commun (*Argyrosomus regius*). In: Biologie, Pêche, Marché et Potentiel Aquacole. Ifremer, Plouzané.
- Quéro, J.-C., Vayne, J.-J., 1987. Le maigre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) (Pisces, Perciformes, Sciaenidae) du Golfe de Gascogne et des eaux plus septentrionales. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* 49, 35-66.
- Quinn, G.P., Keough, M.J., 2002. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press, Melbourne.
- Ramos, C. 2005. Os recursos hídricos superficiais. In Medeiros, A.C. (coord.). Geografia de Portugal - o ambiente físico, Lisboa, Círculo de leitores: 397-404.
- Rass, T., y Carré, F. 1980. Les pêches maritimes : complexes biogeographiques de production et provinces halieutiques, *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 44 (2) : 89-117.
- R Development Core Team, 2008. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. URL: <http://www.R-project.org>.
- Reebs, S., 1991. Fish Behavior in the Aquarium and in the Wild. Cornell.
- Reitz, E. y Wing, E. 1999. Zooarchaeology, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge U. Press.
- Reimer P.J., Baillie M.G.L., Bard E., Bayliss A., Beck W.J., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Buck C.E., Burr G.S., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hajdas I., Heaton T.J., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., McCormac F.G., Manning S.W., Reimer R.W., Richards D.A., Southon J.R., Talamo S., Turney C.S.M., Van der Plicht J. & Weyhenmeyer C.E. 2009. IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51: 1111-1150.
- Ribeiro F., Beldade, R.; Dix, M. y Bochechas, J. 2007. Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais. Fluviatilis, Lda. Publicación Electrónica (versión 01/2007).
- Ribeiro, O. 1986. Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico, 4ª ed., Sá da Costa, Lisboa.
- Ribeiro, O., Lautensach, H., Daveau, S. 1988. Geografia de Portugal. Volume 2: O Ritmo climático e a paisagem. Lisboa: Edições Sá da Costa.
- Richards M.P. & Hedges R.E.M. 1999. Stable isotope evidence for similarities in the types of marine foods used by Late Mesolithic humans at sites along the Atlantic coast of Europe. *Journal of Archaeological Science*. 26:717-722.
- Richter, J. 1986. Experimental Study of Heat Induced Morphological changes in Fish Bone Collagen, *Journal of Archaeological Science*, 13 (5): 477-481.
- Rick, T., Erlandson, M., Glassow, M., Moss, M. 2002. Evaluating the Economic Significance of Sharks, Skates, and Rays (Elasmobranchs) in Prehistoric Economies, *Journal of Archaeological Science* 29:111-122.



- Rick, T. and Lockwood, R. 2012. Integrating Paleobiology, Archaeology, and History to Inform Biological Conservation. *Conservation Biology* (27) 1: 45-54.
- Riede, K., 2004. Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany.
- Rincón, P.A; Velasco, J.C.; Gonzalez-Sanchez, N. y Pollo, C. 1990. Fish assemblages in small streams in western Spain: the influence of an introduced predator, *Archives für Hydrobiologie* (118): 81-91.
- Rivas-Martínez, S. 1991. Bioclimatic belts of west Europe: Relations between bioclimate and plant ecosystems. In Duplessy, J.C, Pons, A., Fantechi, R. (eds.). *Environment and quality of life: Climate and global change*. Luxembourg: Commission of the European Communities: 225-246.
- Robert, I. y Vigne, J.D. (2002). The Beared Vulture (*Gypaetus barbatus*) as an Accumulator of Archaeological Bones. Late Glacial Assemblages and Present-day Reference Data in Corsica (Western Mediterranean). *Journal of Archaeological Science* 29: 763-777.
- Rochard, E. and P. Elie, 1994. La macrofaune aquatique de l'estuaire de la Gironde. Contribution au livre blanc de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. p. 1-56. In J.-L. Mauvais and J.-F. Guillaud (eds.) *État des connaissances sur l'estuaire de la Gironde*. Agence de l'Eau Adour-Garonne, Éditions Bergeret, Bordeaux, France.
- Roche, J. 1963. Le gisement mésolithique de Moita do Sebastião à Muge (Portugal). Les traces d'habitat et d'organisation sociale. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. 60, 68-73.
- Rodrigues, A. M. 1992. Environmental Status of a Multiple Use Estuary, through the Analysis of Benthic Communities: The Sado Estuary, Portugal. Doctoral Thesis, Univ. Sterling. England.
- Rodrigues, A.; Magalhães, F. ; Dias, J. A. 1991. Evolution of the North Portuguese coast in the last 18000 years. *Quaternary International*. 9: 67-74.
- Rodrigues T., Grimalt J.O., Abrantes F., Naughton F., Flores J.A. 2010. The last Glacial-Interglacial Transition (LGIT) in the Western mid-latitudes of the North Atlantic: abrupt sea surface temperature change and sea level implications. *Quaternary Science Reviews*, 29: 1853-1862.
- Rodrigues T, Grimalt JO, Abrantes F, Flores JA, Lebreiro S. 2009. Holocene interdependences of changes in sea surface temperature, productivity and fluvial inputs in the Iberian continental shelf (Tagus mud patch). *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* - G3, 10 (7): 17 pp. Doi:10.1029/2008GC002367.
- Rodriguez, C. 1996. La pesca entre los Canarios, Guanches y Auaritas. Las arqueofaunas del Archipiélago Canario. Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.
- Rojo, A.L. 1988. Diccionario enciclopédico de anatomía de peces. Monografías del Instituto Español de Oceanografía, 3, Madrid.
- Romer, A.S. 1966. Anatomía comparada (Vertebrados). Editorial Interamericana, México.
- Romer, A.S. y Parson, T.S. 1977. The vertebrate body 5th edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company.
- Roksandic, M. 2006. Analysis of burials from the new excavations of the sites Cabeço da Amoreira and Cabeço da Arruda (Muge, Portugal). In *Do Epipaleolítico ao Calcolítico na Península Ibérica: Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*, 43-54. Faro, Universidade do Algarve.
- Rolão, J.M., Joaquineto, A., Gonzaga, M. 2006. O complexo Mesolítico de Muge: novos resultados sobre a ocupação do cabeço da Amoreira. In Bicho, N. y Carvalho, A. (Eds.) *Do Epipaleolítico ao*

- Calcolítico. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Faro, Centro de estudos do Património: 27-41.
- Roselló, E. I. 1989. Arqueoictiofaunas Ibéricas. Aproximación Metodológica y Bio-Cultural. Tese Doctoral no publicada, Universidad Autónoma de Madrid.
- Roselló, E.I. y Morales, A. M. 1990. Global patterns of skeletal abundance in Spanish archaeoictic assemblages, in Fernandez-López, S. (coord.) Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y Fossilización. U. Complutense de Madrid-CSIC, Madrid 20-22 Septiembre 1990: 319-326.
- Roselló, E. I. 1993. Análisis de los peces recuperados en Mértola. *Arqueologia Medieval* (2): 277-283.
- Roselló, E. y Morales, A. 2010. Lapa dos Coelho: Informe sobre los restos de Peces. In Mata Almonte, E. (coord.): Cuaternario y Arqueologia. Homenaje a Francisco Giles Pacheco: 159-167. Servicio de Publicaciones, Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz.
- Rowley-Conwy, P. A. (s/d). Animal bones from the mesolithic shell middens in the Sado Valley, Portugal. Unpublished manuscript.
- Saldanha, L. 1995. Fauna submarina Atlântica : Portugal, Açores, Madeira, 2ª Ed., Lisboa, Europa-América.
- Sandweiss, D., Maasch, K.A. y Anderson, D.G. 1999. Climate and Culture: Transitions in the Mid-Holocene. *Science* 283 (5401): 499-500.
- Sanches, J.G (1989) – Nomenclatura portuguesa de organismos aquáticos (proposta para normalização estatística), Publicações avulsas do I.N.I.P, 14. Instituto Nacional de Investigação das Pescas, Lisboa.
- Sanchez-Isarria, M.A; Cabanas, L; Espinosa, E; Tutor, E; y Serrano, M. (1988). Analisis de la composicion de la dieta natural del lucio (*Esox lucius*, L.) de tamanho > 30 cm. Actas do Colóquio Luso Espanhol Ecologia das Bacias Hidrográficas e Recursos Zoológicos: 359-364.
- Santos M.F. 1967. Concheiro mesolitico do Barranco da Moura. Grandola. *O Arqueologo Portugues*. Serie 3,1:113-114.
- Santos M.F. 1968. Concheiro mesolitico da Fonte da Mina. Grandola. *O Arqueologo Portugues*. Serie 3, 2:183.
- Schäfer, W. 1972. *Ecology and Palaeoecology of Marine Environments*, University of Chicago Press, Chicago.
- Schiffer, M.B. 1996. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of Utah Press. Salt Lake City.
- Schwarzshans, W. 1993. A comparative morphological treatise of recent and fossil otoliths of the family Sciaenidae (Perciformes), 1F. Pfeil (Ed.), *Piscium Catalogus, Otolithi Piscium*, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen.
- Shipman, P., Foster, G., y Schoeninger, M. 1984. Burnt bones and teeth: na experimental study of color, morfology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11 (4): 307-25.
- Silva, C.T. y Soares, J. 1981. Pré-história da área de Sines. *Trabalhos arqueológicos de 1972-77*. Lisboa: Gabinete da área de Sines.
- Silva, C. T., Soares, J., Cardoso, J.L., Cruz, C.S. y Reis, C.A.S. 1986. "Neolítico da Comporta: Aspectos Cronológicos (Datas 14C) e Paleoambientais". *Arqueologia*. 14: 59-82.

- Sims, D.W., Nash, J.P. and D. Morritt, 2001. Movements and activity of male and female dogfish in a tidal sea lough: alternative behavioural strategies and apparent sexual segregation. *Mar. Biol.* 139: 1165-1175.
- Simberloff, D. 1988. The contribution of population and community biology to conservation science. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 19, 473-511.
- Simpson, G.G. (1960). Notes on the measurement of faunal resemblance. *Amer. J. Sci.* 258(A):300-311.
- Smith, C.L., 1990. Moronidae. In J.C. Quéro, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2: 692-694.
- Smith, P., 1995. A regression equation to determine the total length of hake (*Merluccius merluccius*) from selected measurements of the bone. *International Journal of Osteoarchaeology* 5, 93e96. doi:10.1002/oa.1390050110.
- Soares, A.M. 1993. The  $^{14}\text{C}$  content of marine shells: evidence for variability in coastal upwelling off Portugal during the Holocene. *Isotope techniques in the study of past and current environmental changes in the Hydrosphere and the Atmosphere*. Vienna: International Atomic Energy Agency: 471-484.
- Soares, A.M. y Dias, J.A. 2006. Coastal Upwelling and Radiocarbon—evidence for temporal fluctuations in ocean reservoir effect off Portugal during the Holocene, *Radiocarbon*, 48 (1), 2006: 45-60.
- Soares, J. 1996. Padrões de povoamento e subsistência no Mesolítico da Costa Sudoeste portuguesa. *Zephyrus* (49): 109-124.
- Sobral, J.T., 1977. Estuário do Sado. Observações de correntes de maré. Edições do Instituto Hidrográfico, Lisboa.
- Solomon, S.; Davidson, I.; Watson, D. 1990. Problem Solving in Taphonomy: Archaeological and Palaeontological Studies from Europe, Africa and Oceania, *Taphonomy of Bones - 1st New England Archaeology Symposium*. Anthropology Museum, University of Queensland.
- Souto, H. 2007. Comunidades de pesca artesanal na costa portuguesa na última década do século XX, Academia de Marinha, Lisboa.
2010. O MAR QUE NOS ENVOLVE. Correntes oceânicas. Atlas Geográfico de Portugal [http://dev.igeo.pt/atlas/Cap1/Cap1b\\_2.html](http://dev.igeo.pt/atlas/Cap1/Cap1b_2.html)
- Stehman, M. 1999. Field to 13 common NW-European Species of Shelf Skates. Institute for Sea Fisheries, Hamburgo.
- Sternberg, M. 1989. La consommation du poisson à Lattes (IIIe-Ier s. au n.è). *Méthodes d'étude et premiers résultats*, LATTARA, 2 :101-120.
1995. La pêche à Lattes dans l'Antiquité à travers l'analyse de l'ichthyofaune, LATTARA, 8.
- Stevens, J.D. 1973. Stomach Contents of the Blue Shark (*Prionace Glauca* L.) Off South-West England. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 53: 357-361.
- Stewart, K.M. 1991. Modern fishbone assemblages at Lake Turkana, Kenya: a methodology to aid in recognition of hominid fish utilization. *Journal of Archaeological Science* 18:455-482.
1994. An ethnoarchaeological contribution to identifying hominid fish processing sites. *Journal of Archaeological Science*, 21, p.237-248.

- Stewart, K.M. y Gifford-González, D. 1994. An etnoarchaeological contribution to identifying hominid fish processing sites. *Journal of Human Evolution* 27 (1-3): 229-245.
- Straus, L.G. 1991 The 'Mesolithic-Neolithic' transition in Portugal: a view from Vidigal. *Antiquity* (65): 899-903.
- Straus, L.G., Altuna, J y Vierra, B. 1990 The Concheiro at Vidigal: a contribution to the Late Mesolithic of Southern Portugal. In P.M. Vermeersch & Ph. Van Peer (eds.), *Contributions to the Mesolithic in Europe*, 463-74. Leuven: Leuven University Press.
- Straus, L.G., y Vierra, B. 1989. Preliminary investigation of the Concheiro at Vidigal. *Mesolithic Miscelany* 10 (1): 2-11.
- Struever, S. 1968. Flotation Techniques for the Recovery of Small-Scale Archaeological Remains, *American Antiquity* vol.33 (3):353-363.
- Tesch, F.W. 2003. *The eel*, 5th ed. Blackwell Science, Oxford, England.
- Tercerie, S., Béarez, P., Vignes-Lebbe, R., Pruvost, P., Bled, L., Jacques, K., y Bailly, N. (2010). Osteobase. World Wide Web – publicación electrónica [www.mnhn.fr/osteo/osteobase](http://www.mnhn.fr/osteo/osteobase). Versión Noviembre 2010.
- Théry-Parisot, I. 2001. *Economie des combustibles au Paléolithique. Dossiers de documentation archaéologique*, 20. Paris: CNRS.
- Théry-Parisot, I. 2002. Fuel management (bone and wood) during the Lower Aurignacian in Pataud Rock Shelter (Lower Paleolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France). *Contribution of Experimentation. Journal of Archaeological Science*, 29: 1415-1421.
- Théry-Parisot, I., Costamagno, S., Brugal, J. P., Fosse, P. Guilbert, R. 2002. The use of bone as fuel during the Paleolithic, experimental study of bone combustion properties.in J. Mulville, A. Outram (eds.): *The Zooarchaeology of Fats, Oils, Milk and Dairying* (Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002). Oxford: Oxbow Books, 50-59.
- Thiel, R., Cabral, H y Costa, M.J. 2003. Composition, temporal changes and ecological guild classification of the ichthyofaunas of large European estuaries - a comparison between the Tagus (Portugal) and the Elbe (Germany). *J. Appl. Ichthyol.* 19(5):330-342.).
- Tola, J. y Infiesta, E. 2002. *Peces continentales de la Península Ibérica*, Jaguar, Madrid.
- Trindade, J. 2001. *Evolução geomorfológica do sector terminal da bacia do Rio Alcabrichel Ados-Cunhados - Praia de Porto Novo*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ambiente. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade.
2011. *Evolução geomorfológica do baixo Alcabrichel e da Ribeira de Toledo*. In Araújo, A. C. ed. - *O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico inicial do litoral da Estremadura*. *Trabalhos de Arqueologia*, 51. Lisboa: Igespar: 17-34.
- Tuross, N. Behrensmeyer, A.K. y Eanes, E.D. 1989. Strontium increases and crystallinity changes in taphonomic and archaeological bone. *Journal of Archaeological Science* 16: 661-672.
- Tzeng WN, Severin KP, Wickstrom H 1997. Use of otolith microchemistry to investigate the environmental history of European eel *Anguilla anguilla*. *Mar Ecol Prog Ser* 149: 73-81.
- Tzeng WN, Wang CH, Wickstrom H, Reizenstein M 2000. Occurrence of the semi-catadromous European eel *Anguilla anguilla* in the Baltic Sea. *Mar Biol* 137:93-98.

- Umbelino, C. 2006. Outros sabores do passado. As análises de oligoelementos e de isótopos estáveis na reconstituição da dieta das comunidades humanas do Mesolítico Final e do Neolítico Final/Calcolítico do território português. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra. Coimbra.
- Umbelino, C., Pérez-Pérez, A., Cunha, E., Hipólito, C., Freitas, M. do C. and Cabral, J.P. 2007. Outros sabores do passado: um novo olhar sobre as comunidades humanas mesolíticas de Muge e do Sado através de análises químicas dos ossos. *Promontoria* 5, 45–90.
- Vale, D y Gargett, R.H. 2002. Size matters: 3-mm sieves do not increase richness in a fishbone assemblage from Arrawarra I, an Aboriginal Australian Shell midden on the Mid-north coast of New South Wales, Australia, *Journal of Archaeological Science* 29: 57- 63.
- Van Neer, W. y Morales, A.M. 1992. Antropogenic Accumulations of Fish Remains and Their Bearing on Archaeoichthyological Analysis. *Journal of Archaeological Science*, 19: 683-695.
- Van Neer, W., Augustynen, S. and Linkowski, T. 1993. Daily growth increments on fish otoliths as seasonality indicators on archaeological sites: The Tilapia from late palaeolithic Makhadma in Egypt. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 3: 241–248. doi: 10.1002/oa.1390030403.
- Van Neer, W., Löugas, L. and Rijnsdorp, A. D. 1999. Reconstructing age distribution, season of capture and growth rate of fish from archaeological sites based on otoliths and vertebrae. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 9: 116–130. doi: 10.1002/(SICI)1099-1212(199903/04)9:2<116::AID-OA465>3.0.CO;2-H.
- Van Neer, W., Ervynck, A., Bolle, L.; Millner, R; Rijnsdorp, A. 2002. Fish Otoliths and their Relevance to Archaeology: An Analysis of Medieval, Post-Medieval, and Recent Material of Plaice, Cod and Haddock from the North Sea, *Environmental Archaeology* 7(1): 61-77
- Van Neer, W., Ervynck, A., Bolle, L. J. and Millner, R. S. 2004. Seasonality only works in certain parts of the year: the reconstruction of fishing seasons through otolith analysis. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 14: 457–474. doi: 10.1002/oa.727
- Van Neer, W. y Ervynck, A. 1994. Au fil de l'eau, au fil du temps... L'Archéologie et le poisson. Institut du Patrimoine Archéologique de la Région Flamande.
- Vostradovsky, J. (1973). *Freshwater fishes*. The Hamlyn Publishing Group Limited, London
- Walker, M., Sigfus, J., Rasmussen, S.O., Popp, T., Steffensen, J.P., Gibbard, P., Hoek, W., Lowe, J., Andrews, J., Bjo, S., Cwynar, L., Hughen, H., Kershaw, P., Kromer, B., Litt, T., Lowe, D., Nakagawa, T., Newnham, R.Y Schwander, J. 2009. Formal definition and dating of the GSSP (Global Stratotype Section and Point) for the base of the Holocene using the Greenland NGRIP ice core, and selected auxiliary records, *Journal of Quaternary Science*, 24, 3-17.
- Weichert, C.K. y Presch, W. 1981. *Elementos de Anatomia de los Cordados*. Libros McGraw-Hill de Mexico, Mexico, 531 p.
- Wheeler, A. y Jones, A.K. 1989. *Fishes*, Cambridge University Press. Cambridge.
- White, T.E. 1953. A method of the calculating the dietary percentages of various food animals utilized by aboriginal peoples, *American Antiquity*, 18:396-398.
- Whitehead, P.J.P, Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. & Tortonse, E. 1984-1986. *Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean*, Paris, UNESCO.
- Willis, L.; Eren, M.I y Rick, T., (2008). Does butchering fish leave cut marks? *Journal of Archaeological Science* 35: 1438-1444.

Wurster, C. y Patterson, W. 2001. Late Holocene climate change for the eastern interior United States: evidence from high-resolution  $\delta^{18}O$  values of sagittal otoliths. *Paleogeography, Paleoclimatology, paleoecology*, 170: 81-100.

Yravedra, J., Baena, J., Arrizabalaga, A., Iriarte, M. 2005. El empleo de material óseo como combustible durante el Paleolítico Medio e Superior en el Cantábrico. *Observaciones experimentales.* Monografías, 20. Santander: Museo de Altamira, 369-383.

Zbyszewski, G. 1984. Carta Geológica de Portugal na escala de 1/200000. Notícia explicativa da folha 7. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

2003, Prefacio, in: Mateus, J.E., Moreno-García, M. (eds.), *Paleoecología Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a tutela da Cultura*, *Trabalhos de Arqueologia* (29), Lisboa, IPA: 14-19.

Zilhão, J., Carvalho, E. y Araújo, A.C. 1987. A estação arqueológica da Ponta da Vigia Torres Vedras. *Arqueologia*, 16. Porto: 8-18.

Zilhão, J., y Lubell, D. 1987. Concheiro do Pinhal da Fonte. *Informação Arqueológica*. 8. Lisboa.

Zohar, I., Dayan, T., Spanier, E., 1997. Predicting grey triggerfish body size from bones. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, 150-156. doi: 10.1002/(SICI) 1099-1212(199703)7:2<150::AID-OA329>3.0.CO;2-T.

Zohar, I.; Dayan, T.; Galili, E.; Spanier, E. 2001. Fish Processing During the Early Holocene: A Taphonomic Case Study from Coastal Israel. *Journal of Archaeological Science*.

Zohar, I. and Belmaker, M. 2005: Size Does Matter: Methodological comments on sieve size and species richness in fishbone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 32: 635-641.

## 7. A exploração dos recursos ictícos

■ SÓNIA GABRIEL

### 7.1. Introdução

---

Os restos de peixes recuperados em jazidas arqueológicas são, como qualquer outro vestígio faunístico, fundamentais na reconstrução do passado (ecologia e estratégias de subsistência) (Casteel, 1976). O seu estudo permite estimar o tamanho, peso e idade que teriam os espécimenes, e analisar os métodos de pesca, áreas e épocas de captura. Este tipo de informação é possível porque os peixes são explorados de populações *selvagens*, e ainda que a sua abundância natural tenha mudado ao longo do tempo, é seguro, dentro de certos limites, assumir que a sua biologia e morfometria (base sobre a qual assentam as supra mencionadas estimativas), não tenha sofrido alterações drásticas (Wheeler, 1979).

A pesca é o resultado da adaptação dos grupos humanos aos recursos e técnicas disponíveis num determinado tempo e espaço (Souto, 2007). Apesar da proximidade de Portugal com o mar, da importante rede de bacias hidrográficas e do potencial arqueológico existente, pouca atenção se tem prestado às arqueofaunas. Daqui resulta um reduzido número de publicações (cerca de 20 em três décadas de investigação), produzidas por investigadores não residentes ou dedicados a outras disciplinas. Este *vazio* deve-se principalmente à inexistência, até recentemente, de uma colecção osteológica comparativa, e de pessoas dedicadas ao estudo das arqueofaunas (Gabriel, em preparação).

Os dados obtidos neste estudo, a par dos alcançados para Vale de Frade (Araújo & *alii*, em preparação), constituem os primeiros para o conhecimento da ictiofauna do Mesolítico Inicial português. Apesar do reduzido número de restos recuperado, espera-se que a informação obtida contribua para alargar o conhecimento da exploração das fontes alimentares de origem aquática (espécies exploradas, época e zona de captura), e que, no futuro, este conjunto de dados possa formar parte de uma revisão mais abrangente dos padrões de exploração dos recursos ictícos em Portugal.

### 7.2. Material e métodos

---

O material analisado diz sobretudo respeito às campanhas arqueológicas realizadas nesta jazida em 1995, 1997 e 1998 (ver Parte 1). Os restos de ictiofauna foram recuperados manualmente (com coordenação tridimensional), ou no decurso da triagem dos refugos resultantes do processo de crivagem dos sedimentos a água), apresentando porém indicações de proveniência espacial e estratigráfica. Foi igualmente incluído neste estudo um conjunto de quatro restos ictícos exumados no decurso das sondagens arqueológicas realizadas em 1986 neste concheiro, da responsabilidade de David Lubell (na Propriedade A, ver Parte 1), e desde essa altura depositados no Museu Municipal Leonel Trindade (Torres Vedras). Este conjunto de restos apresentava uma numeração sequencial que antecedia a designação PAN (Pandeiro, ver Parte 1), realizada aquando da sua integração no circuito expositivo daquele Museu. Dada a ausência de informações seguras sobre o significado da numeração atribuída a cada um destes artefactos (isto é, da sondagem e do nível artificial em que foram exuma-

dos), estes achados foram incluídos, neste trabalho, sob a designação de *Proveniência Desconhecida*. No entanto, segundo os dados contidos em Lello, 1990 (ver Parte 1), foram reconhecidos, no decurso das sondagens realizadas em 1986 nesta jazida (trabalhos de David Lubell), pelos menos três restos de peixe<sup>1</sup> no nível artificial 145–150 cm (em Lello, 1990, Table 5, p. 57), que corresponde ao pacote sedimentar que documentou o maior número de vestígios arqueológicos. É quase certo que os restos de peixe incluídos neste estudo sob a designação de proveniência desconhecida sejam, na realidade, os mesmos assinalados por Lello.

O material encontra-se geralmente bem preservado, embora a presença de concreções e fractura limitem, por vezes, a sua identificação.

Para a identificação taxonómica comparou-se o material com a colecção de referência do Laboratório de Arqueozoologia do IGESPAR, e com a do Museu Nacional de História Natural de Paris), esta última, utilizada na identificação dos centros vertebrais de *Condrichthyes*.

Os caracteres diagnósticos seguem os propostos por Lepiksaar (1983–1989), Roselló (1989), e para *Condrichthyes* os apresentados por Kosuch & Fitzgerald (1989).

Todos os restos e fragmentos de osso foram incluídos nas contagens (Número total de restos: NTR). A fracção não determinada (ND) inclui tanto os fragmentos sem caracteres que permitam um primeiro nível de identificação (anatómica); como restos que embora identificados anatomicamente não puderam ser identificados taxonomicamente (família, género e/ou espécie), essencialmente por limites impostos quer pelos processos e agentes tafonómicos, quer pelo material de comparação disponível (Tabela 7.I).

O cálculo do Número mínimo de indivíduos (NMI), para elementos pares, é feito seguindo o cálculo convencional de White (1953). Para os elementos seriados (vértebras), segue-se o método descrito por Casteel (1976). Para evitar a distorção do NMI estimado considera-se o tamanho dos elementos esqueléticos identificados dentro de uma mesma espécie (Bökönyi, 1970; Chaplin, 1971). Sempre que o estado de conservação permitiu identificar a ordem na série vertebral, e a toma de medidas, estas são apresentadas em Perfis Raquidianos Globais (PRG) para avaliação de tamanhos e estimativa do NMI (Desse & *alii*, 1989). Os critérios osteométricos e os dados obtidos encontram-se listados no final deste capítulo (ver Apêndice).

Os nomes comuns das espécies representadas são os propostos por Sanches (1989).

## 7.2. Resultados

---

Registou-se um total de 143 restos (NTR) procedentes das camadas A, B, C, D, e de Proveniência Desconhecida (Tabela 7.I). Os restos analisados registam-se em maior número na Camada B, onde as percentagens atingem 81,8 % (N= 117) do total analisado, distribuindo-se os restantes 2,1% (N= 3) na Camada A, 4,9% (N= 7) na Camada C, 7,7 % (N= 11) na Camada D, e 3,5 % (N=5) de Proveniência Desconhecida.

Quanto à sua distribuição lateral é a propriedade B que regista o maior número de restos ( $\approx 63\%$ ), seguindo-se a propriedade A ( $\approx 30\%$ ) e, por último, o Talude da Estrada ( $\approx 7\%$ ). Apesar de a ictiofauna apresentar uma distribuição mais ou menos ubíqua no interior de cada uma das áreas escavadas (existindo praticamente restos em todos os quadrados escavados e em número equivalente), existe uma maior representação nas unidades SE da propriedade B que, curiosamente, corresponde à área onde foi escavada uma estrutura de combustão composta por calhaus rubefactos e conchas de moluscos bivalves, que se encontravam envoltos num sedimento acinzentado, e cuja base atingia já a camada D (Araújo, 1998).



TABELA 7.I

Toledo: número de restos ictiológicos (total identificado e fracção não determinada).

	N	%	ID	%	ND	%
Camada A	3	2,1	1	1,0	2	4,7
Camada B	117	81,8	80	80,0	37	86,1
Camada C	7	4,9	6	6,0	1	2,3
Camada D	11	7,7	8	8,0	3	7,0
Prov. Desc.	5	3,5	5	5,0	0	0,0
NTR	143	100,0	100	69,9	43	30,1

N= Número de Restos; ID= Número de restos Identificado; ND= Fracção não determinada; NTR= Número total de restos; ND= Restos Não Determinados.

Do NTR foi possível identificar 69,9% (N= 100), ficando os restantes 30,1% (N= 43) incluídos na porção não identificada (Tabela 7.I).

Os elementos esqueléticos representados em Toledo são sobretudo constituídos por restos da coluna vertebral, que significam mais de 65,8% (N=94) dos restos analisados (Tabela 7.II). Os ossos do crânio e cintura escapular (articular, dentário, maxilar, palatino, premaxilar, epihial, opercular), alguns dentes soltos, e um otólito *sagitta*, representam cerca de 28,7% (N= 41) dos restos analisados, e os raios das barbatanas (esqueleto *pinnarum*) perto de 4% (N= 6) (Tabela 7.II).

TABELA 7.II

Toledo: número de restos por zona anatómica.

TAXA	CR+ESC		AXIAL		BARBATANAS			ND	
	NR	%	NR	%	NR		%	NR	%
CONDRICTHYES									
<i>Triakidae</i>	–	–	17	11,9	–	–	–	–	–
OSTEICTHYES									
<i>Muraenidae</i>	–	–	1	0,7	–	–	–	–	–
<i>Moronidae</i>	–	–	5	3,5	–	–	–	–	–
<i>Carangidae</i>	–	–	2	1,4	–	–	–	–	–
<i>Sparidae</i>	35	24,5	32	22,4	–	–	–	–	–
<i>Mugilidae</i>	–	–	7	4,9	–	–	–	–	–
Pleuronectiformes	–	–	1	0,7	–	–	–	–	–
TOTAL IDENTIFICADO	35	24,5	65	45,5	–	–	–	–	–
ND	6	4,2	29	20,3	6		4,2	2	1,4
NTR	41	28,7	94	65,8	6		4,2	2	1,4

ND=Elementos Não determinados; NTR= Número total de restos; Dentes soltos (*Sparidae*, N=8) não incluídos nas contagens.  
CR+ESC= Crânio e cintura escapular.

As espécies identificadas pertencem a duas grandes Classes de peixes: 1) Condriichthyes (i.e., peixes cartilaginosos sem estruturas ossificadas): *Galeorhinus galeus*; e 2) Osteichthyes (peixes ósseos superiores): *Muraena helena*, *Dicentrarchus labrax*, *Trachurus trachurus*, *Dentex spp.*, *Diplodus cervinus*, *D. vulgaris*, *Diplodus spp.*, *Pagellus spp.*, *Pagrus pagrus*, *Pagrus spp.*, *Sparus aurata*, *Liza spp.*, e ainda *Pleuronectiformes* (ord.) indeterminados (Tabela 7.III).

TABELA 7.III

Toledo: lista taxonômica, número de restos e frequências.

TAXA / NOME COMUM	CAMADA A			CAMADA B			CAMADA C			CAMADA D			PROV./DESC,		
	NR	%	[NMI]	NR	%	[NMI]	NR	%	[NMI]	NR	%	[NMI]	NR	%	[NMI]
<b>CONDRICHTHYES</b>															
TRIAKIDAE															
<i>Galeorhinus galeus</i> <b>Cação</b>	–	–	–	12	15,0	[1]	–	–	–	1	12,5	[1]	1	20,0	[1]
cf, <i>Triakidae</i> Cações e pernas-de-moça	–	–	–	3	3,8	[*]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>OSTEICHTHYES</b>															
MURAENIDAE															
<i>Muraena helena</i> <b>Moreia</b>	–	–	–	1	1,3	[1]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MORONIDAE															
<i>Dicentrarchus labrax</i> <b>Robalo-legítimo</b>	–	–	–	4	5,0	[2]	1	16,7	[1]	–	–	–	–	–	–
CARANGIDAE															
<i>Trachurus trachurus</i> <b>Carapau</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	40,0	[1]
SPARIDAE															
<i>Dentex</i> spp, <b>Capatões e dentões</b>	–	–	–	2	2,5	[1]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diplodus vulgaris</i> <b>Sargo-safia</b>	–	–	–	10	12,5	[2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diplodus</i> spp, <b>Sargos</b>	–	–	–	1	1,3	[*]	–	–	–	1	12,5	[1]	–	–	–
<i>Pagelus</i> spp, <b>Besugos, bicas e gorazes</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	12,5	[1]	–	–	–
<i>Pagrus pagrus</i> <b>Pargo-legítimo</b>	–	–	–	2	2,5	[2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Pagrus</i> spp, <b>Pargos</b>	–	–	–	5	6,3	[*]	–	–	–	1	12,5	[1]	–	–	–
<i>Sparus aurata</i> <b>Dourada</b>	–	–	–	13	16,2	[3]	–	–	–	1	12,5	[1]	1	20,0	[1]
<i>Sparidae</i> <b>Pargos e afins</b>	–	–	–	6	7,5	[*]	1	16,7	[1]	3	37,5	[*]	–	–	–
cf, Sparidae <b>Possíveis esparídeos</b>	–	–	–	16	20,0	[*]	3	50,0	[*]	–	–	–	–	–	–
MUGILIDAE															
<i>Liza</i> spp, <b>Tainhas</b>	–	–	–	–	–	–	1	16,7	[1]	–	–	–	–	–	–
<i>Mugilidae</i> <b>Tainhas</b>	1	100	[1]	5	6,3	[1]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PLEURONECTIFORMES															
<b>Peixes-planos</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	20,0	[1]
<b>TOTAL IDENTIFICADO</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>[1]</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>[13]</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>[3]</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>[5]</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>[4]</b>
ND	2	–	–	37	–	–	1	–	–	3	–	–	–	–	–
NTR	3			117			7			11			5		

NR= Número de restos; NMI= Número mínimo de indivíduos; ND= Restos não determinados; NTR= Número total de restos.

Percentagens calculadas para a fracção determinada

[\*] Não considerados para estimativa do NMI

### 7.2.1. Camada A

Dos três restos registados na camada A apenas um foi identificado, ficando os restantes incluídos na porção não determinada (ND) (Tabela 7.I).

#### 7.2.1.1. Mugilidae

Trata-se de um mugilideo de espécie indeterminada, cuja vértebra pré-caudal identificada constitui 100% dos restos identificados na camada A (Tabela 7.III). Este elemento esquelético apresenta sinais de concreção enegrecida com fragmentos de concha moída.

As tainhas movimentam-se em cardumes mais ou menos densos, perto da costa, aproximando-se do fundo para se alimentar (algas e pequenos invertebrados). Muito comuns em zonas estuarinas e desembocaduras de rio, as tainhas pescam-se com tresmalhos ou construções em barreira que impedem os peixes de ir para o mar. Também podem ser pescadas à linha. Além da sua carne, as ovas são muito apreciadas no Mediterrâneo, funcionando como sucedâneo do caviar (Corbera & alii, 1996).

#### 7.2.1.2. Fracção não determinada (ND)

Inclui dois restos (Tabela 7.III): um fragmento do osso epihial, com fractura recente; e uma vértebra pré-caudal cuja superfície exhibe uma película de concreção arenosa com elementos finos.

### 7.2.2. Camada B

A camada B oferece um total de 117 restos (Tabela 7.III). Entre a fracção identificada (N=80) foi possível estimar um número mínimo de 13 indivíduos, pertencentes a cinco famílias de peixes ósseos e uma de peixes cartilaginosos. Na fracção não determinada incluem-se 37 restos.

#### 7.2.2.1. Cação (*Galeorhinus galeus*)

Encontra-se representado, no mínimo, um cação que corresponde a 15% (N= 12) dos restos identificados na Camada B (Tabela 7.III).

Foram reconhecidos dois centros vertebrais da região pré-caudal e três da região caudal. Nos restantes exemplares (N= 7) não foi possível decidir a região axial. Um destes restos mostra sinais de alteração térmica. Os restantes elementos apresentam concreções mais ou menos compactas, de aspecto granuloso fino, ou com pequenos fragmentos de carvão e concha moída apensos às respectivas superfícies. Observou-se ainda a dissolução química pontual da superfície de um dos elementos. Os restos de *Galeorhinus galeus* encontram-se ainda afectados por fractura ou esquirolamento recente.

O cação pode atingir os 2 m de comprimento total. É uma espécie sublitoral costeira (até -550 m), que habita em substrato arenoso ou rochoso onde procura peixes, crustáceos e moluscos para se alimentar. Além da carne, o fígado desta espécie pode ser utilizado para a produção de óleo. A pesca do cação pode ser feita com artes de arrasto, palangre de fundo (Corbera & alii, 1996).

#### 7.2.2.2. Cações e pernas-de-moça (Triakidae)

Representados por três centros vertebrais, presumivelmente derivados do taxon anterior, correspondem a 3,8% (N=3) dos restos identificados na camada B (Tabela 7.III). Estes restos

apresentam concreções mais ou menos compactas de aspecto granuloso fino, e fractura recente.

#### 7.2.2.3. *Moreia* (*Muraena helena*)

Encontra-se representada por uma vértebra pré-caudal, de superfície parcialmente coberta por concreção arenosa de aspecto fino. A moreia significa 1,3% do total identificado na camada B (Tabela 7.III).

A moreia é um peixe marinho, tipicamente bentónico, associado a fundos rochosos. Esta espécie pode alcançar os 130 cm de comprimento total (Corbera & *alii*, 1996). Além da carne para consumo humano, existem referências à utilização da sua pele como curtume (Frimodt, 1995).

#### 7.2.2.4. *Robalo-legítimo* (*Dicentrarchus labrax*)

Foram recuperados 4 restos, o que perfaz 5% do total identificado na Camada B (Tabela 7.III): uma vértebra número 20 ou 21, que não foi possível medir, uma vértebra caudal indiferenciada e duas vértebras pré-caudais números 3 e 5. O Perfil Raquidiano Global (PRG) obtido para o exemplar de referência (CIPA107, comprimento total 31,5 cm), comparado com a medida do comprimento antero-posterior das vértebras números 3 e 5, permite admitir a existência de dois indivíduos: um com comprimento total que ultrapassa ligeiramente os 31,5 cm, e outro de dimensões superiores (Fig. 7.1., Apêndice 7).

O robalo-legítimo pode crescer até aos 80 cm (comprimento total). Trata-se de uma espécie sublitoral (até -100 m) que pode ocorrer em estuários. Habita substratos arenosos e/ou rochosos, onde procura comida (peixes, crustáceos e moluscos). O robalo-legítimo é uma espécie eurihalina (i.e, que suporta oscilações significativas de salinidade), pelo que é comum em lagunas litorais e perto da desembocadura dos rios. A pesca do robalo pode ser feita com tresmalhos e palangres, desde praias e costas rochosas (Corbera & *alii*, 1996).

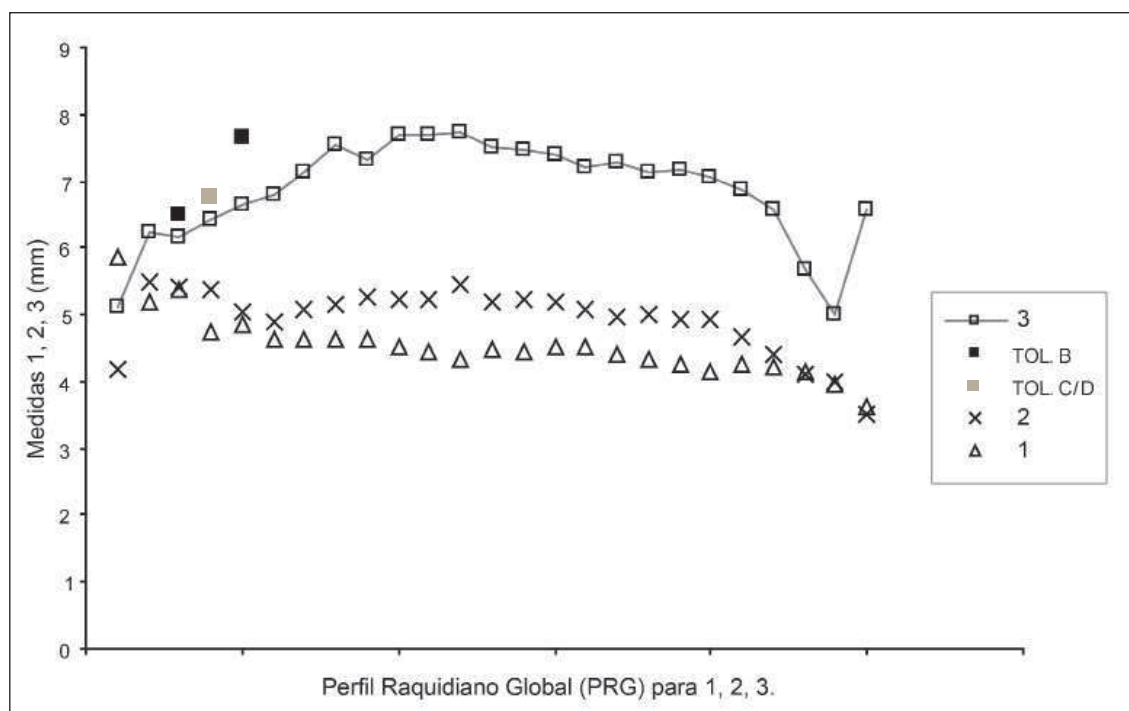


FIG. 7.1 - Toledo: perfis raquidianos globais (PRG) para *Dicentrarchus labrax* (robalo) e comparação com os resultados obtidos para o material arqueológico de Toledo.

#### 7.2.2.5. *Dentex spp.* – Capatões e dentões

Os capatões encontram-se representados por dois restos (um palatino esquerdo e um fragmento da escápula direita, este último com marcas de fogo), que constituem 2,5% dos restos recuperados na camada B (Tabela 7.III).

Os capatões são peixes litorais que habitam fundos rochosos. Ocorrem também em baías e lagoas litorais. São espécies estritamente carnívoras (Corbera & alii, 1996).

#### 7.2.2.6. *Diplodus vulgaris* – Sargo-safia

Esta espécie atinge 12,5% (N= 10) dos restos identificados na camada B, correspondendo, no mínimo, a dois indivíduos (Tabela 7.III). Foram identificadas 4 vértebras caudais (uma n.º 13 e duas sem posição vertebral determinada), três dentários (dois esquerdos e um direito) e três premaxilares (um esquerdo, um direito e outro de lateralidade não determinada). Este último premaxilares apresenta as mesmas porções anatómicas que as registadas nos dois primeiros exemplares (esquerdo e direito), sendo por isso de excluir a hipótese de se tratar de um fragmento repetido.

Uma das vértebras exibe marcas de fogo, bem como restos de concreção arenosa, mais ou menos compacta e de aspecto granuloso fino.

O sargo-safia tem normalmente 15 a 25 cm de comprimento total, podendo contudo alcançar os 35 a 40 cm. É uma espécie que ocupa litorais de fundos rochosos e arenosos imediatos, onde se alimenta de algas, esponjas, e cnidários. Distribui-se desde as zonas superficiais até aos -70 m, ainda que seja mais abundante entre os -5 e os -30 m). A pesca do sargo-safia é feita com tresmalhos, palangres e nassas (Corbera & alii, 1996).

#### 7.2.2.6. *Diplodus spp.* (Sargos)

Representado por um dentário esquerdo, o género *Diplodus* representa 1,3% do total identificado na camada B (Tabela 7.III). É possível, no entanto, que o elemento esquelético identificado para este género derive da espécie anterior.

#### 7.2.2.7. *Pagrus pagrus* – Pargo-legítimo

O pargo-legítimo, documentado por dois restos (um dentário esquerdo coberto por película de concreção arenosa, de aspecto granuloso fino e um dentário esquerdo), significa 2,5% do conjunto analisado (Tabela 7.III).

Trata-se de uma espécie litoral que habita fundos rochosos. É carnívoro, alimentando-se de crustáceos, moluscos, e outros peixes (Corbera & alii, 1996).

#### 7.2.2.8. *Pagrus spp.*

O género *Pagrus spp.* significa 6,3% (N= 5) do total identificado (Tabela 7.III). É possível que os elementos identificados: três dentes soltos, uma vértebra pré-caudal e uma vértebra caudal; possam derivar da espécie *P. pagrus*. Observam-se concreções mais ou menos densas de aspecto granuloso fino, e outras com fragmentos de concha.

#### 7.2.2.9. *Sparus aurata* – Dourada

Os restos de dourada (N=13) derivam de pelo menos três indivíduos, constituindo 16,3% do total de restos identificados na camada B (Tabela 7.III). Encontram-se representados dois dentes soltos, 5 dentários (três esquerdos e dois direitos) e 6 vértebras (uma primeira vértebra, quatro vértebras pré-caudais e uma caudal).

Os restos de dourada recuperados na camada B provêm maioritariamente da Propriedade B (≈ 85%), verificando-se uma maior concentração nas unidades R e S (43-45). Três elementos

registam marcas de fogo (um dente, um dentário esquerdo, e o atlas). Para além de fracturas recentes, as restantes peças exibem concreção arenosa pouco compacta de grão fino.

A dourada é uma espécie litoral que raramente se encontra abaixo dos -30 m (na área intermareal), ainda que possa atingir os -100 m. Própria de fundos rochosos e campos de posidónia, esta espécie ocorre frequente e abundantemente em estuários e áreas lagunares costeiras durante a Primavera, refugiando-se em águas mais profundas durante o Inverno. A dourada alimenta-se de pequenos peixes, crustáceos e moluscos. A pesca deste peixe é feita com tresmalhos e palangres (Corbera & *alii*, 1996).

#### 7.2.2.10. Sparidae *indeterminados* e cf. Sparidae

Os restos de espécies indeterminadas da família Sparidae, representam 7,5% (N= 6) do total identificado na camada B (Tabela 7.III). Foram registadas os seguintes elementos esqueléticos: uma vértebra pré-caudal número 2; um dente solto; três fragmentos de *dentale* (possivelmente de um mesmo elemento esquelético); um fragmento de *premaxillare* direito. Todos os restos mostram sinais de fractura recente.

Os restos pertencem a presumíveis esparídeos representam 20% (N= 16) dos restos identificados na camada B (Tabela 7.III). Correspondem a: 6 vértebras pré-caudais; 7 vértebras caudais; uma vértebra indiferenciada; e dois fragmentos de um *palatinum* (tratando-se, presumivelmente, de um único elemento esquelético).

Além de marcas de fogo numa das vértebras pré-caudal (exumada na Propriedade A), observam-se concreções arenosas mais ou menos espessas de grão fino, e outras com fragmentos de concha moída na maioria dos restantes elementos esqueléticos. A fractura recente é outra das marcas visíveis nos restos analisados. Uma outra vértebra pré-caudal encontra-se ligeiramente deformada, presumivelmente por pressão estática.

Os peixes da família Sparidae são tipicamente litorais e apresentam duas estratégias ecológicas distintas: algumas espécies são pelágicas, mas a maioria é estritamente nectobentónica (i.e, nada perto do fundo, onde se alimenta). Gregários, os esparídeos podem formar cardumes de dimensão variada, ou apresentar um gregarismo mais difuso, se bem que raramente se observem indivíduos isolados (Corbera & *alii*, 1996).

#### 7.2.2.11. Mugilidae

As tainhas encontram-se representadas por 5 vértebras (duas pré-caudais, uma caudal, e duas vértebras indefinidas), constituindo 6,3% do total identificado (Tabela 7.III). Todos os exemplares apresentam sinais de fractura recente.

#### 7.2.2.7. Fracção não determinada

Este conjunto soma um total de 37 restos/fragmentos de osso (Tabela 7.III). Abrange duas costelas, seis raios espinhosos; 19 vértebras (duas segundas pré-caudais; três pré-caudais indiferenciadas; duas caudais indiferenciadas; 12 vértebras indiferenciadas), e um fragmento indeterminável. Para além de marcas de fractura recente, estes restos mostram concreções arenosas mais ou menos compactas de grão fino e, por vezes, fragmentos de carvão e concha moída.

Conta-se ainda um articular com fractura recente; um *dentale* direito muito concrecionado e com fractura recente; o fragmento de um opercular — possivelmente derivado de um indivíduo de uma das famílias Triglidae, Dactylopteridae, Scorpaenidae — do qual poderá derivar um fragmento de osso não determinável, ambos fracturados recentemente; um fragmento de premaxilar com concreção compacta e fragmentos de concha; um atlas com fractura recente; duas vértebras de peixes ósseos (uma das quais apresenta um plano de corte que leva a inquirir sobre a sua origem antrópica, e um centro vertebral não identificado).

Dos 117 restos analisados na camada B, 56 apresenta concreções arenosas mais ou menos densas, com predomínio dos elementos finos de coloração castanha, ou mais enegrecida e com fragmentos de concha moída. Dez desses restos apresenta marcas de termoalteração, e cerca 60 mostra planos de fractura recente. A dissolução química de pequenas superfícies (possivelmente causada por agentes bacterianos ou químicos) e possíveis marcas de mordido afectam dois dos exemplares da amostra. Regista-se ainda um resto com marcas de deformação por carga estática, outro com marcas de raízes, e um terceiro cujo plano de fractura pode ter origem antrópica. Considerando os restos por regiões anatómicas, são as vértebras que predominam na amostra (N= 77), seguindo-se os elementos cranianos (N=32) e, por último, os raios das barbatanas (N= 6).

### 7.2.3. Camada C

Dos 7 restos registados na camada C, 6% (N=6) foi identificado, ficando os restantes 2,3% (N=1) incluídos na porção não determinada (ND) (Tabela 7.I).

#### 7.2.3.1. *Robalo-legítimo* (*Dicentrarchus labrax*)

O robalo-legítimo está representado por uma vértebra pré-caudal número 4, que representa 16,7% do total identificado (Tabela 7.III). A medida do comprimento antero-posterior deste elemento esquelético, comparada com o Perfil Raquidiano Global (PRG) obtido para o exemplar de referência (CIPA107, comprimento total 31,5 cm), permite admitir a existência de um indivíduo de comprimento total ligeiramente superior ao do exemplar de referência, comparável ao estimado através da vértebra número 3 recuperada na camada B (Fig. 7.1).

#### 7.2.3.2. *Sparidae* e cf. *Sparidae*

Os esparídeos indeterminados significam 16,7% do total identificado (Tabela 7.III), representados por uma vértebra com concreção arenosa pouco compacta e de grão fino. Foram igualmente identificados mais três restos que podem corresponder a possíveis esparídeos (Cf. *Sparidae*, Tabela 7.III): uma vértebra pré-caudal e outra caudal, ambas com fractura recente e concreção ligeira; e um fragmento de maxilar com fractura igualmente recente.

#### 7.2.3.3. *Tainhas* (*Liza spp.*)

O género *Liza* spp. representa 16,7% dos restos identificados (Tabela 7.III), a vértebra pré-caudal identificada constitui o único elemento resultante da família Mugilidae identificado a nível de género.

#### 7.2.3.5. *Fracção não determinada*

Foi registada uma vértebra, com concreção, não tendo sido possível determinar a sua espécie.

Os restos registados na camada C mostram-se sobretudo afectados por concreções arenosas, com predomínio dos elementos finos 100% (N=7), e por fractura recente. As vértebras predominam no conjunto (N=6), tendo sido igualmente registado um resto craniano.



#### 7.2.4. Camada D

Foi registado um total de 11 restos, dos quais 8% (N=8) foi identificado (Tabela 7.I).

##### 7.2.4.1. Cação (*Galeorhinus galeus*)

Foi identificado um centro vertebral (da região pré-caudal), que apresenta concreção arenosa com elementos finos e fractura recente. Este taxon representa 12,5% do total identificado (Tabela 7.III).

##### 7.2.4.2. Sargos (*Diplodus spp.*)

Esta espécie, que significa 12,5% do total identificado na camada D (Tabela 7.III), encontra-se representada por uma vértebra pré-caudal (número 3 ou 4) que mostra uma concreção mais enegrecida que associa fragmentos de concha moída.

##### 7.2.4.3. Besugos, bicas e gorazes (*Pagelus spp.*)

Este género encontra-se representado por uma vértebra caudal que corresponde a 12,5% do total identificado (Tabela 7.III). Este elemento esquelético constitui o único resto que documenta a presença do género *Pagelus* spp. na jazida.

Como membros da família Sparidae, os *Pagelus* spp. são peixes tipicamente litorais, que habitam fundos arenosos e/ou lodosos (Corbera & alii, 1996).

##### 7.2.4.5. Pargos (*Pagrus spp.*)

O género *Pagrus* spp. significa 12,5% do total identificado na camada D (Tabela 7.III). Foi identificado um *sagitta* direito com concreção arenosa (Apêndice 7, Fig. D);

##### 7.2.4.5. Dourada (*Sparus aurata*)

A dourada representa 12,5% dos restos identificados na camada D (Tabela 7.III), correspondendo a um fragmento de um palatino direito com sinais de fractura recente.

##### 7.2.4.6. Sparidae

Registam-se quatro restos que derivam de presumíveis esparídeos (Tabela 7.III): um fragmento da maxilar esquerda de um possível *Pagrus* spp., com sinais de fogo; um fragmento de articular esquerdo, ligeiramente deformado por pressão estática (poderá pertencer a um dos géneros *Pagrus* ou *Sparus* sp.); e um dente solto (incisiforme).

Dos restos analisados na camada D (seis da região craniana e cinco da coluna vertebral), 81,8% (N=9) mostram-se sobretudo afectados por concreção arenosa com predomínio dos elementos finos (Tabela 7.IV). Outros 9,1% (N=1) apresentam uma concreção mais enegrecida, que associa fragmentos de concha moída (traços semelhantes aos dos materiais do nível de concheiro acumulado na camada B). Existem ainda restos que documentam fractura recente. Um elemento apresenta-se deformado (por carga estática) e outros dois apresentam sinais de termoalteração.

#### 7.2.5. Proveniência desconhecida

Conta-se um total de 5 restos (Tabela 7.III): quatro vértebras e um dente solto. Estes elementos encontram-se alterados pela acção do fogo, e dois deles mostram planos de fractura recente.



#### 7.2.5.1. *Cação* (*Galeorhinis galeus*)

Representado por um centro vertebral que se apresenta termo-alterado, o cação representa 20% dos restos com Proveniência desconhecida (Tabela 7.III). O elemento esquelético representado inclui-se no grupo dos recuperados no decurso das escavações de 1986, tendo sido integrado na exposição do Museu Municipal Leonel Trindade com a designação PAN34 (ver Introdução).

#### 7.2.5.2. *Carapau* (*Trachurus trachurus*)

O carapau representa 40% do total identificado com Proveniência desconhecida (Tabela 7.III), está representado por duas vértebras caudais, n.<sup>os</sup> 19 e 20–21 (PAN 10 e PAN 11), possivelmente procedentes de um mesmo indivíduo. Encontram-se, ambas, termoalteradas.

Estes restos incluem-se entre os recuperados nos trabalhos de 1986 (Sondagens F6 ou F7). Tal como foi argumentado na Introdução deste capítulo, estes dois restos, aos quais se associa o centro vertebral de cação referido no ponto anterior, devem corresponder ao conjunto de três vértebras de peixe recuperadas no nível 145–150 cm (nível de concheiro compacto, Lello, 1990, ver Parte 3).

O carapau pode atingir até 35 cm de comprimento total. É uma espécie bentopelágica, de águas costeiras, que habita em mar aberto (desde a superfície até -200 m), por vezes perto da costa. Forma cardumes, junto ao fundo durante o dia e aproximando-se à noite da superfície (Corbera & *alii*, 1996), onde são atraídos pela luz (Bauchot & Pras, 1993). No verão encontram-se próximo da costa, em fundos arenosos; no Inverno regressam para as zonas mais profundas (Bauchot e Pras, 1993). Alimentam-se de outros peixes, crustáceos e cefalópodes. A captura do carapau pode ser feita com redes, com ou sem luz (Corbera & *alii*, 1996).

#### 7.2.5.3. *Dourada* (*Sparus aurata*)

Foi identificado um dente molariforme (PAN 9), possivelmente derivado de uma dourada, que representa 20% do total identificado (Tabela 7.III).

#### 7.2.5.4. *Peixes-planos* (*Pleuronectiformes*)

A vértebra caudal de um peixe-plano de género indeterminado, significa 20% dos restos identificados com Proveniência desconhecida (Tabela 7.III). Este elemento, com marcas de fractura recente, foi recuperada no decurso do tratamento das amostras para análise sedimentológica, tendo-se infelizmente perdido a respectiva proveniência estratigráfica.

Os peixes-planos são quase exclusivamente marinhos, ainda que algumas espécies tropicais vivam em água doce. São claramente bentónicos e vivem em fundos de areia e lodo. A maioria das espécies são litorais e de plataforma. São carnívoros e alimentam-se de outros peixes ou de invertebrados. São capturados sobretudo com redes de arraste e tresmalho (Corbera & *alii*, 1996).

### 7.3. Discussão

---

#### 7.3.1. *Avaliação tafonómica*

A representatividade taxonómica, a distribuição de alguns elementos esqueléticos, e as alterações gerais observadas nas superfícies ósseas são coerentes entre si e apontam para a presença de um mesmo contexto crono-cultural, cuja acumulação se terá efectuado sobretudo no interior da Camada B, tal como é possível depreender da concentração de restos aí regis-

tada (81,8%, ver Tabela 7.I). Não existem, por outro lado, discrepâncias quanto ao quadro ambiental e ecológico dos *taxa* representadas entre as quatro camadas. As características desta acumulação, podem explicar-se com base nos processos de formação e de alteração do depósito arqueológico, que conduziram a mudanças nas condições originais de deposição dos vestígios (ver Parte 3). Facto que é igualmente corroborado pela presença de dois elementos esqueléticos, um recuperado na camada B (vértebra pré-caudal n.º 3, *vide* 7.2.2.4.) e outro na Camada C (vértebra pré-caudal n.º 4, *vide* 7.2.3.1.) que, segundo o Perfil Raquidiano Global obtido (ver Fig. 7.1), parecem efectivamente corresponder a um mesmo indivíduo (um robalo-legítimo).

Do ponto de vista material (aspecto e conservação), os restos analisados apresentam-se de forma homogénea, cobertos por película de concreção arenosa mais ou menos espessa, com predomínio dos elementos finos (comum aos materiais das camadas A, B, C, e D); ou mais grosseira, enegrecida e com fragmentos de concha moída, presente apenas nas camadas A, B e D (Tabela 7.IV), traços que abonam para a associação dos materiais ao nível de concheiro acumulado na camada B. A formação de concreções sobre as superfícies ósseas não só limita a identificação taxonómica de alguns dos restos, como pode mascarar outro tipo de alterações, nomeadamente as de origem antrópica (marcas de corte, fogo, etc.). Ainda assim, foram registados alguns elementos termo-alterados (castanho-negro) em todas as camadas (Tabela 7.IV). Os únicos elementos termo-alterados que se distinguem claramente dos restantes são os três restos recuperados nos trabalhos de 1986 (PAN 10, 11 e 34) cuja limpeza, para fins expositivos, eliminou a película de concreção existente, apresentando actualmente uma superfície branca, brilhante e com pequenas fissuras, consistente com as características observadas em osso calcinado (Nicholson, 1993) (Tabela 7.IV). É de admitir que os materiais em questão possam indicar uma diferença nas temperaturas atingidas pelo osso.

Além destas alterações, os restos vêm-se ainda afectados por fracturas pós-deposicionais, na sua maioria recentes, resultantes dos processos de escavação e acondicionamento.

**TABELA 7.IV**

**Toledo: número de restos ícticos com marcas de concreção e termo-alteração.**

	A		B		C		D		E. Incerta	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>CONCREÇÃO</b>										
elementos finos	2	66,7	95	81,197	7	100	9	81,8	0	0
enegrecida c/ concha moída	1	33,3	12	10,3	0	0	1	9,1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>91,5</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>90,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TERMOALTERADOS</b>										
castanho escuro – negro	1	33,3	10	8,5	1	14,3	1	9,1	1	20
calcinado?	0	0	0	0	0	0	0	0	3	60
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>33,3</b>	<b>10</b>	<b>8,5</b>	<b>1</b>	<b>14,3</b>	<b>1</b>	<b>9,1</b>	<b>4*</b>	<b>80</b>

\* 3 dos restos calcinados (?) pertencem presumivelmente à camada B.

% calculada a partir no número total de restos em cada uma das categorias CONCREÇÃO e TERMO-ALTERADOS

### 7.3.1. 1 Processamento e consumo

Documentar a forma como os peixes foram processados e consumidos no passado exige alguma cautela. A evidência de processamento manifesta-se arqueologicamente em restos queimados, marcas de corte, e frequência esquelética (Zohar & *alii*, 2001). Destes critérios, registam-se alguns elementos queimados na camada B e os recuperados nas sondagens de 1986. De forma mais ou menos directa (cozinhado *in situ*, ou lançados ao fogo para limpeza), estes restos podem estar relacionados com a presença de estruturas de combustão (Araújo, 1998; Parte 9).

A cor do osso queimado depende do seu conteúdo em gordura, da posição em relação ao fogo, do tipo, intensidade e duração deste (Nicholson, 1993). De um modo geral, quando um osso atinge temperaturas entre os 200 e os 300 °C, a sua coloração pode variar entre castanho-escuro a negro (Nicholson, 1993), como é o caso da grande maioria de restos termo-alterados observada em Toledo.

A ausência de marcas de corte (considera-se prudente guardar reservas sobre o plano de fractura observado num dos restos recuperados na camada B, cuja origem pode ser antrópica) pode estar, em parte, relacionada com a presença de concreções nas superfícies dos ossos, que mascaram a sua manipulação. No entanto, é necessário ter em consideração que os peixes podem ser processados e consumidos sem necessidade de filetar e/ou cortar (Willis & *alii*, 2008).

Quanto à representatividade esquelética, encontram-se representadas todas as partes do corpo de um peixe (*grosso modo*: cabeça, tronco e barbatanas), predominando os elementos vertebrais sobre os cranianos (Tabela 7.II). Sublinhe-se, no entanto, a ausência dos arcos branqueais (guelras), geralmente interpretada como resultado do processo de preparação prévia ao consumo/conservação (Zohar & *alii*, 2001). Em muitos casos, a presença/ausência de determinados elementos numa amostra pode ser imputada ao comportamento humano, embora seja arriscado generalizar, uma vez que em Arqueologia estes padrões podem ter diversas géneses (Van Neer & Morales, 1992; Wheeler & Jones, 1989), sendo vários os factores que podem afectar a sobrevivência dos tecidos esqueléticos, inclusive dentro de uma mesma espécie (Buttler & Chatters, 1994): forma, porosidade e estrutura histológica do osso, e mesmo actividades antrópicas como o cozinhado (Stewart & Gifford-Gonzales, 1994).

Com excepção de dois restos (um opercular e outro dentário) de espécies não identificadas, os elementos da “cabeça” pertencem a esparídeos (Tabela 7.II). A abundância das vértebras pode ser explicada pelo alto grau de resistência que estas apresentam, face a outros elementos esqueléticos (Morales & Roselló, 1998). Por outro lado, alguns peixes (raias e tubarões) apresentam um esqueleto maioritariamente cartilaginoso, do qual apenas se preservam os elementos reforçados pela deposição de sais de cálcio, como é o caso dos centros vertebrais (Castro, 1983; Last & Stevens, 1994), particularidade que tem levado a desconsiderar o papel dos tubarões nas economias pré-históricas (Last & Stevens, 1994).

Noutros casos, os elementos da região oromandibular (nomeadamente os ossos dentário e premaxilar dos Sparidae), além de muito característicos, podem atingir graus de robustez por vezes superiores aos das vértebras, o que de certo modo explica a abundância de esparídeos em muitas jazidas arqueológicas (Morales & Roselló, 1998).

De facto, em Toledo, os restos de Sparidae predominam largamente (Fig. 7.2), nomeadamente a dourada (*Sparus aurata*) e o sargo safia (*Diplodus vulgaris*). Este facto não deve, ainda assim, ser inteiramente atribuído à robustez dos seus elementos esqueléticos, dada a abundância desta família no litoral português.

### 7.3.2. Zona e época de captura

A ocupação Boreal do sítio arqueológico de Toledo insere-se num contexto de subida muito rápida do nível do mar. Embora não seja possível uma abordagem precisa sobre a configuração da linha de costa na época da ocupação, pensa-se que esta seria bastante diferente da actual, com uma localização do seu traçado entre as batimétricas -20 e -30 m, a mais de 3 km para Oeste da sua posição actual (Dias & *alii*, 1997). De acordo com Trindade (*vide* Capítulo 2), a subida brusca do nível de base terá deixado pouca margem para a adaptação dos sistemas fluviais à dinâmica transgressiva. O entalhe profundo da rede de drenagem facilitou a inundação marinha de sectores até então caracterizados pela dinâmica fluvial. O sector terminal da bacia do Rio Alcabrichel, onde se inclui a sub-bacia da Ribeira de Toledo, não teria respondido de forma diferente nos sectores que configuram as actuais depressões diapíricas de Maceira e Santa Rita.

De facto, o elenco faunístico de Toledo é composto por espécies marinhas que ocorrem em estuários e lagunas costeiras, zonas que utilizam como viveiro e/ou de modo oportunista (como podem ser o carapau, o sargo-safia e a dourada), ou de forma ocasional (por exemplo, os besugos, e o pargo-legítimo). A Fig. 7.3 mostra a representatividade taxonómica registada em Toledo (Triakidae, Muraenidae, Moronidae, Carangidae, Sparidae, e ordem Pleuronectiformes), observando-se um claro predomínio da família Sparidae (Fig. 7.3). Este elenco é consistente com as condições físicas do meio aquático mais próximo do sítio (estuário), e/ou contíguo a este (zona costeira adjacente). Qualitativamente, o conjunto ictíico de Toledo é comparável ao recuperado noutra jazida contemporânea da mesma região — o concheiro de Vale de Frade (Fig. 7.3), localizado mais próximo da linha de costa actual. Neste sentido, é legítimo questionar se estes dois sítios (Toledo e Vale de Frade) terão sido ocupados pelo mesmo grupo em distintos momentos do ano, ou se na verdade se trata de grupos distintos que partilham um mesmo território de pesca (Araújo & *alii*, no prelo).

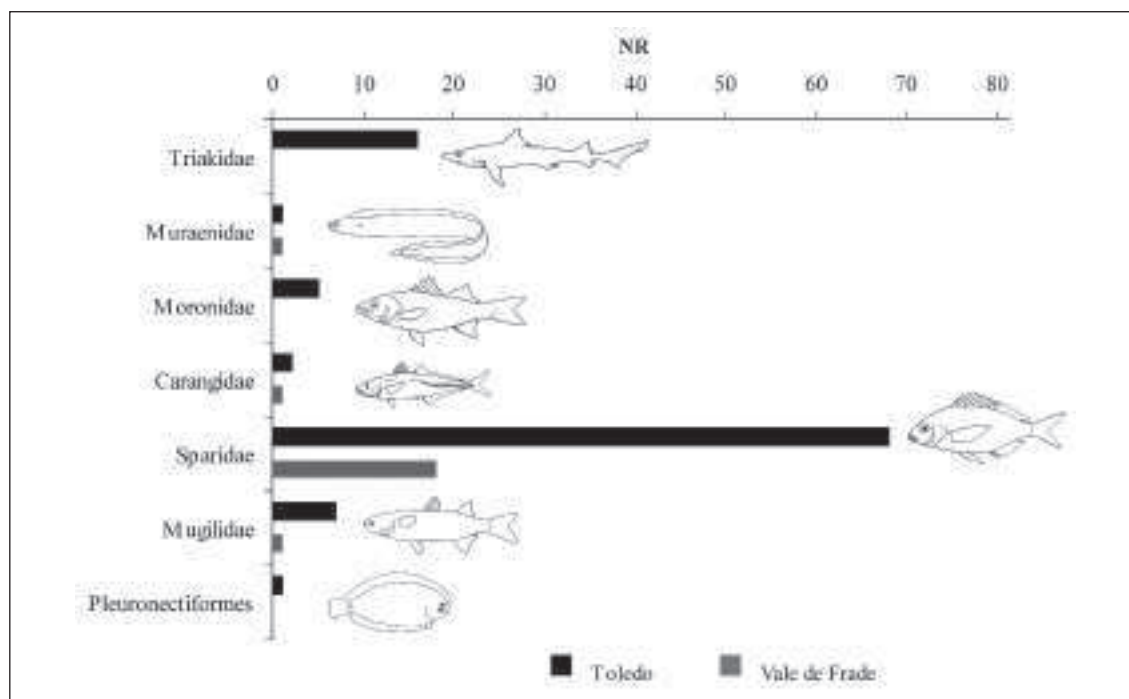


FIG. 7.2 – Toledo: abundância específica da ictiofauna representada no Mesolítico Inicial da Estremadura: Toledo e Vale de Frade.

Algumas das espécies representadas em Toledo são tipicamente pelágicas (*i.e.*, vivem livremente na coluna de água), embora em determinadas épocas do ano se encontrem em zonas bastante próximas da costa, em fundos arenosos (por exemplo, o carapau). O tipo de substrato do fundo marinho ditará, em grande parte, o tipo de organismos que se pode encontrar e, em menor grau, o tipo de espécies que vivem na coluna de água, pois podem depender do fundo para alimentação, abrigo, ou local de reprodução (Campbell, 1994). Neste sentido, a lista de espécies é consistente com a exploração de dois tipos de ambientes litorais: rochoso e arenoso (Tabela 7.V). A moreia é tipicamente representativa do primeiro (rochoso), ao qual se associam também o capatão, o pargo, e a dourada. Já os peixes-planos são típicos de fundos arenosos, onde podem encontrar-se também os besugos. Espécies como o cação, o robalo-legítimo, o sargo-safia, e as tainhas podem coexistir em ambos os ambientes.

**TABELA 7.V**

Toledo: relação da ictiofauna identificada com o tipo de substrato geológico presente no litoral da Estremadura.

LITORAL		
Arenoso	Rochoso	Rochoso / Arenoso
<i>Pagelus</i> spp.	<i>M.helena</i>	<i>G. galeus</i>
(Besugos, bicas e gorazes)	(Moreia)	(Cação)
Pleuronectiformes	<i>Dentex</i> spp.	<i>D. labrax</i>
(peixes-planos)	(Capatão)	(Robalo-legítimo)
	<i>P.pagrus</i>	<i>D. vulgaris</i>
	(Pargo-legítimo)	(Sargo-safia)
<i>T. trachurus</i> *	<i>S.aurata</i>	<i>Mugilidae</i>
(Carapau)	(Dourada)	(Tainhas)

\*embora pelágica, esta espécie busca alimento perto de fundos de areia.

Deste ponto de vista, e tendo em conta a localização de Toledo, o tipo de costa e a biologia das espécies malacológicas representadas (Araújo, 1998), é verosímil considerar que os ocupantes de Toledo explorassem os recursos piscatórios nos mesmos locais em que procediam à recollecção de moluscos: em ambiente estuarino/lagunar e na costa. O meio estuarino poderá ter constituído o principal cenário de pesca (como pede indicar a abundância de espécies eurihalinas, especialmente a dourada, e ainda o robalo-legítimo), sendo complementado pela costa (como parece concordar a presença da moreia).

Relativamente à época de captura, a biologia do carapau e da dourada — o primeiro, mais frequente próximo da costa, em fundos arenosos, durante o Verão e regressando a zonas mais profundas no Inverno; a segunda, mais usual em estuários e áreas lagunares costeiras durante a Primavera — indicam como plausível que a pesca destas espécies fosse levada a cabo durante a época primaveril e estival, altura em que se observa geralmente um maior número de espécies e indivíduos nos estuários e zonas costeiras adjacentes.

### 7.3.3. Artes e métodos de pesca

No que diz respeito às artes de pesca, o registo arqueológico apresenta-se “omisso”, já que não existe evidência material directa irrefutável. Facto que leva a colocar algumas questões sobre a própria durabilidade de alguns dos materiais utilizados (nomeadamente os de origem animal e/ou vegetal), que poderão degradar-se ainda durante o tempo de utilização pelas comunidades piscatórias (não chegando, assim, a incorporar-se no registo arqueológico). Como refere Von Brandt (1984), algumas artes de pesca podem ser utilizadas na caça. Por este motivo, não se exclui a hipótese de que, entre os artefactos recuperados possam existir ferramentas interpretadas com outras finalidades que não a prática da pesca. Deste modo, a única forma de colocar hipóteses sobre os métodos de pesca empregues em Toledo, é partir do que se conhece hoje sobre a biologia das espécies, tipologia das artes, e técnicas de pesca artesanal.

Por analogia com o que se conhece da actualidade (Von Brandt, 1989), pode considerar-se como possível a utilização de armadilhas, construções em barreira, aparelhos do anzol, e/ou redes, produzidos, presumivelmente, a partir de elementos vegetais, minerais, e/ou animais. Neste sentido, a indústria óssea de Toledo (Araújo, 1998), não deixa de chamar a atenção. Objectos parecidos (fragmentos de osso mais ou menos rectilíneos, de comprimento e secção variável, e sumariamente afiados nas extremidades), são conhecidos em contextos do Paleolítico francês (Cleyet-Merle, 1990), designados como “agulha”, ou “anzol direito” (fragmento de osso polido nas extremidades, ao qual, a meio do comprimento, seria atada uma corda). Nas fontes etno-históricas (Blanchère, 1926), este tipo de anzol (feito de madeira em vez de osso), seria ainda utilizado no sudoeste francês para capturar peixes marinhos. Apesar de grosseiro, ao ser leve, apresenta a vantagem de não afundar em zonas de bancos de vasa e areia (Cleyet-Merle, 1990).

## 7.4. Considerações finais

---

O elenco faunístico identificado em Toledo é composto por espécies marinhas que traduzem a exploração de um litoral que conjuga dois elementos geomorfológicos distintos: o arenoso e o rochoso (Tabela 7.V). Eles reflectem, ao mesmo tempo, as zonas de captura prováveis: a costa e o paleoestuário existente na foz do rio Alcabrichel, como indicam, também, os dados da malacofauna (Araújo, 1998).

O grupo de peixes mais representado é a família Sparidae (Fig. 7.2). Dada a sua apetência por moluscos, é possível que os espécimes capturados se encontrassem mais perto da margem (a atacar bancos de moluscos e pequenos peixes), onde mais facilmente poderiam ser capturados pelas comunidades humanas.

É verosímil ponderar que os ocupantes de Toledo tenham recorrido a aparelhos de anzol (uma das formas mais fáceis para capturar uma moreia, por exemplo), redes (como as quais poderiam ter capturado espécies pelágicas, tainhas, e ainda outras espécies), construções em barreira (que poderiam utilizar na zona de estuário para capturar tainhas), arpões (por exemplo para a captura do cação). Também é possível que alguns peixes pudessem ser apanhados nas armadilhas (em forma de cesto, caixa, ou outra), utilizadas na pesca de moluscos e decápodes).

A presença do carapau e da dourada sugere que a captura destas espécies tenha ocorrido durante a época primaveril e estival, o que permite considerar que o sítio de Toledo terá sido palco de ocupação humana, pelo menos, nessa época do ano. Esta hipótese poderá ser corro-

borada/contestada através de outras análises (nomadamente análises arqueozoológicas, ou técnicas escleróticas).

A ausência de marcas de instrumentos sobre os ossos deixa em aberto os modos de processamento e consumo das espécies capturadas. A existência de elementos termo-alterados também não é esclarecedora relativamente a este ponto já que este tipo de marcas pode resultar tanto de processos de cozinhado como de acções de limpeza/manutenção do espaço, ou até da utilização do osso como combustível para a realização de fogueiras.

Quanto à representatividade esquelética, esta tão-pouco se mostra reveladora. Contudo, os factores tafonómicos relacionáveis com a resistência óssea, alguns processos bioestratinómicos, a manipulação antrópica, ou o desconhecimento de alguns elementos durante os processos de recuperação e triagem dos restos biológicos podem explicar, por exemplo, a ausência de elementos dos arcos branquiais, ou a abundância de esparídeos na amostra.

Com este estudo, foi possível caracterizar o espectro ictíico representado em Toledo e discutir as zonas, épocas e métodos de captura. Por responder ficam, de momento, algumas questões relacionadas com a dinâmica de ocupação do território, e a relação desta jazida com outras contemporâneas da mesma região. E qual o papel que terão desempenhado os recursos piscícolas no contexto da pesca-caça durante o Mesolítico Inicial.

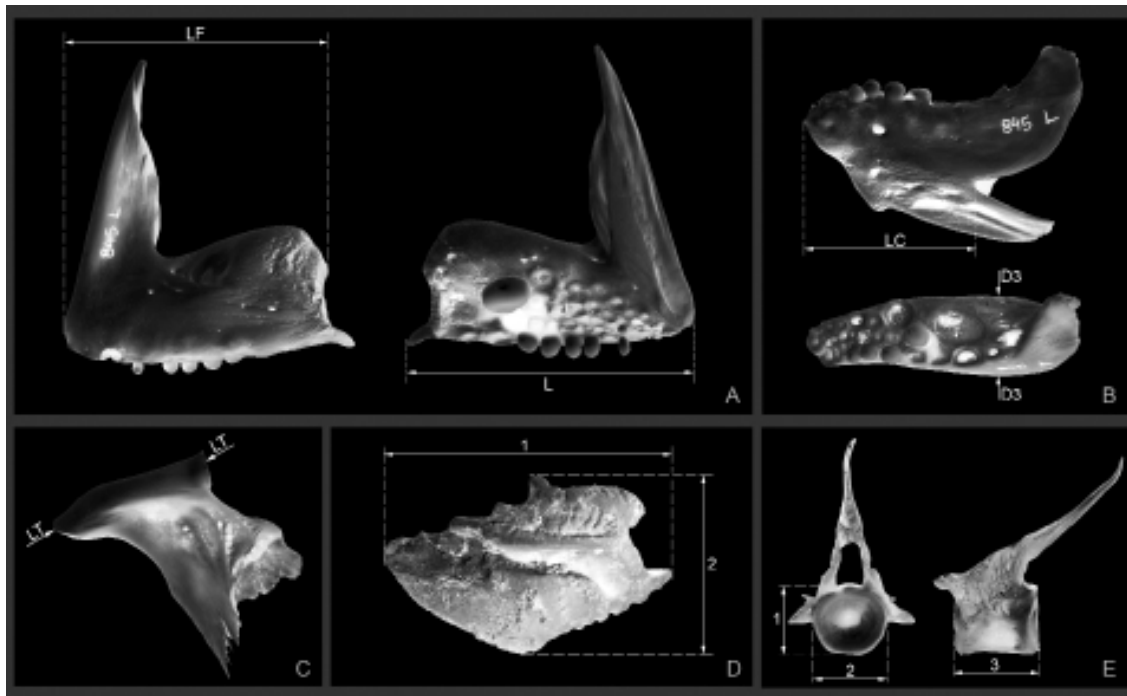
#### NOTA

---

<sup>1</sup> Na página 55 do texto de Lello especifica-se que estes restos são constituídos por vértebras.



## APÊNDICE



PROVENIÊNCIA	TAXON	OSSO	MEDIDAS (mm)									
			1	2	3	L	LT	LF	LI	LC	L	D3
Camada B/ Quadrado Q44/ Nível 20	<i>Dicentrarchus labrax</i>	VPC 3	5,8	–	6,49	–	–	–	–	–	–	–
Camada B/ Quadrado K11/ Nível 11	<i>Dicentrarchus labrax</i>	VPC 5	7,1	–	7,67	–	–	–	–	–	–	–
Camada C/D/ Quadrado S44/ Nível 18	<i>Dicentrarchus labrax</i>	VPC 4	5,9	–	6,77	–	–	–	–	–	–	–
Camada B/ Quadrado T44/ Nível 11	<i>Diplodus vulgaris</i>	VC 13	6,73	–	7,22	–	–	–	–	–	–	–
Camada B/ Quadrado J13/ Nível 10	<i>Diplodus vulgaris</i>	PMX [e]	–	–	–	31,46	–	–	–	–	–	–
Camada B/ Quadrado R43/ Nível 16A	<i>Diplodus vulgaris</i>	PMX [d]	–	–	–	–	–	26,54	–	–	–	–
Camada B/ Quadrado J11/ Nível 13	<i>Pagrus pagrus</i>	DT [e]	–	–	–	–	–	–	23,31	23,65	35,66	9,76
Camada D/ Q 45/ Nível 25	<i>Pagrus</i> (cf. <i>pagrus</i> )	Osag [d]	17,27	10,53	–	–	–	–	–	–	–	–
Camada D/ Quadrado Q 45/ Nível 22	<i>Sparus aurata</i>	PLT [d]	–	–	–	–	20,33	–	–	–	–	–
Camada B/ Quadrado R44/ Nível 16	<i>Sparus aurata</i>	DT [e]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,73
Pandeiro 11 (Estratigrafia Incerta)	<i>Trachurus trachurus</i>	VC 20–21	–	–	12,43	–	–	–	–	–	–	–
Pandeiro 10 (Estratigrafia Incerta)	<i>Trachurus trachurus</i>	VC 19	5,26	–	11,21	–	–	–	–	–	–	–

VPC= Vértebra pré-caudal; VC=vértebra caudal (segue-se o número de sequência vertebral); PMX= premaxilar; DT= dentário; Osag= otólito; PLT= palatino; [e]= esquerdo; [d] direito. Medidas seguindo os critérios propostos por Desse e Desse-Berset (1996) e Roselló (1989).





## Apéndice A

Listado de las especies dulceacuícolas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012), donde los nombres latinos de algunas especies discrepan de los presentados por Ribeiro *et al.* (2007), véase por ejemplo *Iberochondrostoma lusitanicum* (en Froese y Pauly, 2012) / *Chondrostoma lusitanicum* (en Ribeiro *et al.* 2007).

Orden	Familia	Especie	Observaciones
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Abramis brama</i>	Introducida
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Achondrostoma occidentale</i>	Endemica
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Endemica
Acipenseriformes	Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i>	Extinguida
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus</i>	Introducida
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa alosa</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	Nativa
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ameiurus melas</i>	Introducida
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Anaocypris hispanica</i>	Nativa
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Nativa
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	Nativa
Perciformes	Cichlidae	<i>Australoheros facetus</i>	Introducida
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Carassius auratus auratus</i>	Introducida
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i>	Nativa
Cypriniformes	Cobitidae	<i>Cobitis calderoni</i>	Nativa
Cypriniformes	Cobitidae	<i>Cobitis paludica</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	Introducida
Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Nativa
Esociformes	Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Introducida
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus heteroclitus heteroclitus</i>	Introducida
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Introducida
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	Introducida
Gasterosteiformes	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gobio gobio</i>	Introducida
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Gobio lozanoi</i>	Introducida
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	Endemica
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Iberochondrostoma olisiponensis</i>	Nativa
Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Nativa
Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Lampetra planeri</i>	Nativa
Perciformes	Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Introducida
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	Nativa
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus comizo</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus microcephalus</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus sclateri</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Luciobarbus steindachneri</i>	Nativa
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Introducida
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Nativa
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Introducida
Perciformes	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	Introducida
Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pseudochondrostoma willkommii</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rutilus rutilus</i>	Introducida
Perciformes	Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Perciformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf luridus</i>	Nativa
Acipenseriformes	Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i>	Extinguida
Aulopiformes	Notosudidae	<i>Ahliesaurus berryi</i>	Nativa
Notacanthiformes	Halosauridae	<i>Aldrovandia phalacra</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Alectis alexandrina</i>	Nativa
Aulopiformes	Alepisauridae	<i>Alepisaurus ferox</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Alepocephalus bairdii</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Alepocephalus rostratus</i>	Nativa
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	Nativa
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias vulpinus</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa alosa</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>	Nativa
Perciformes	Ammodytidae	<i>Ammodytes tobianus</i>	Nativa
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Nativa
Aulopiformes	Anotopteridae	<i>Anotopterus pharao</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Anthias anthias</i>	Nativa
Perciformes	Caproidae	<i>Antigonia capros</i>	Nativa
Perciformes	Trichiuridae	<i>Aphanopus carbo</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Aphia minuta</i>	Nativa
Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon imberbis</i>	Nativa
Osmeriformes	Argentinidae	<i>Argentina sphyraena</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Argyrolepecus aculeatus</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Argyrolepecus gigas</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Argyrolepecus hemigymnus</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Argyrolepecus olfersii</i>	Nativa
Perciformes	Sciaenidae	<i>Argyrosomus regius</i>	Nativa
Anguilliformes	Congridae	<i>Ariosoma balearicum</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Arnoglossus imperialis</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Arnoglossus thori</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Astronesthes gemmifer</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Astronesthes leucopogon</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Astronesthes niger</i>	Nativa
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	Nativa
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Perciformes	Scombridae	<i>Auxis rochei rochei</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Auxis thazard thazard</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	Nativa
Osmeriformes	Platyroctidae	<i>Barbantus curvifrons</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Bathophilus vaillanti</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Bathygadus melanobranchus</i>	Nativa
Osmeriformes	Bathylagidae	<i>Bathylagichthys greyae</i>	Nativa
Osmeriformes	Bathylagidae	<i>Bathylagus euryops</i>	Nativa
Aulopiformes	Ipnopidae	<i>Bathypterois dubius</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Bathysolea profundicola</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Bathytroctes michaelsarsi</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Bathytroctes microlepis</i>	Nativa
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Bellottia apoda</i>	Nativa
Beloniformes	Belonidae	<i>Belone belone</i>	Nativa
Beloniformes	Belonidae	<i>Belone svetovidovi</i>	Nativa
Perciformes	Trichiuridae	<i>Benthodesmus simonyi</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Benthosema glaciale</i>	Nativa
Beryciformes	Berycidae	<i>Beryx decadactylus</i>	Nativa
Beryciformes	Berycidae	<i>Beryx splendens</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Blennius ocellaris</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Bolinichthys indicus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Boops boops</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus podas</i>	Nativa
Perciformes	Bramidae	<i>Brama brama</i>	Nativa
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Brotulotaenia crassa</i>	Nativa
Lophiiformes	Diceratiidae	<i>Bufoceratias wedli</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	Nativa
Perciformes	Callanthiidae	<i>Callanthias ruber</i>	Nativa
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i>	Nativa
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus maculatus</i>	Nativa
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus pusillus</i>	Nativa
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus reticulatus</i>	Nativa
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Campogramma glaycos</i>	Nativa
Perciformes	Caproidae	<i>Capros aper</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx rhonchus</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Carcharhiniiformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Nativa
Carcharhiniiformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Nativa
Lamniiformes	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i>	Nativa
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Cataetys alleni</i>	Nativa
Perciformes	Centracanthidae	<i>Centracanthus cirrus</i>	Nativa
Perciformes	Draconettidae	<i>Centrodraco acanthopoma</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Centrolabrus exoletus</i>	Nativa
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Centrophorus granulosus</i>	Nativa
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Centrophorus lusitanicus</i>	Nativa
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Centrophorus squamosus</i>	Nativa
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Centrophorus uyato</i>	Nativa
Squaliformes	Etmopteridae	<i>Centroscyllium fabricii</i>	Nativa
Squaliformes	Somniosidae	<i>Centroscymnus coelolepis</i>	Nativa
Squaliformes	Somniosidae	<i>Centroscymnus crepidater</i>	Nativa
Perciformes	Cepolidae	<i>Cepola macrophthalma</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	Nativa
Lamniiformes	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Chauliodus danae</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Chauliodus sloani</i>	Nativa
Lophiiformes	Chaunacidae	<i>Chaunax pictus</i>	Nativa
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Cheilopogon pinnatibarbatus pinnatibarbatus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Chelidonichthys obscurus</i>	Nativa
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i>	Nativa
Perciformes	Chiasmodontidae	<i>Chiasmodon niger</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Chilomycterus reticulatus</i>	Nativa
Chimaeriformes	Chimaeridae	<i>Chimaera monstrosa</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Chirostomias pliopterus</i>	Nativa
Hexanchiformes	Chlamydoselachidae	<i>Chlamydoselachus anguineus</i>	Nativa
Aulopiformes	Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	Nativa
Perciformes	Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	Nativa
Gadiformes	Lotidae	<i>Ciliata mustela</i>	Nativa
Perciformes	Clinidae	<i>Clinitrachus argentatus</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Coelorinchus caelorhincus</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Coelorinchus labiatus</i>	Nativa
Anguilliformes	Congridae	<i>Conger conger</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Conocara macropteron</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Conocara murrayi</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Coris julis</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Coryphaenoides guentheri</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Coryphoblennius galerita</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Crystallogobius linearis</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Nativa
Perciformes	Nomeidae	<i>Cubiceps gracilis</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Cyclopteridae	<i>Cyclopterus lumpus</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Cyclothone acclinidens</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Cyclothone braueri</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Cyclothone livida</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Cyclothone microdon</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Cyclothone pallida</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Cyclothone pseudopallida</i>	Nativa
Zeiformes	Parazenidae	<i>Cyttopsis rosea</i>	Nativa
Squaliformes	Dalatiidae	<i>Dalatias licha</i>	Nativa
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Dalophis imberbis</i>	Nativa
Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis centroura</i>	Nativa
Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i>	Nativa
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Deania calcea</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Deltentosteus collonianus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Dentex dentex</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Dentex gibbosus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Dentex macrophthalmus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Dentex maroccanus</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diaphus bertelseni</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diaphus holti</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diaphus metopoclampus</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diaphus rafinesquii</i>	Nativa
Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Nativa
Perciformes	Moronidae	<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Dicologlossa cuneata</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diogenichthys atlanticus</i>	Nativa
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata bimaculata</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus bellottii</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus cervinus cervinus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus puntazzo</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus sargus cadenati</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus sargus sargus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Diplophos taenia</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Dipturus batis</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	Nativa
Beryciformes	Diretmidae	<i>Diretmus argenteus</i>	Nativa
Osmeriformes	Bathylagidae	<i>Dolicholagus longirostris</i>	Nativa
Anguilliformes	Synphobranchidae	<i>Dysomma brevirostre</i>	Nativa
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Echelus myrus</i>	Nativa
Perciformes	Trachinidae	<i>Echiichthys vipera</i>	Nativa
Squaliformes	Echinorhinidae	<i>Echinorhinus brucus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Echiostoma barbatum</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Electrona risso</i>	Nativa
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Entelurus aequoreus</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus aeneus</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus caninus</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus costae</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus marginatus</i>	Nativa
Squaliformes	Etmopteridae	<i>Etmopterus princeps</i>	Nativa
Squaliformes	Etmopteridae	<i>Etmopterus pusillus</i>	Nativa
Squaliformes	Etmopteridae	<i>Etmopterus spinax</i>	Nativa
Saccopharyngiformes	Eurypharyngidae	<i>Eurypharynx pelecanoides</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Eustomias obscurus</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Nativa
Aulopiformes	Evermannellidae	<i>Evermannella balbo</i>	Nativa
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Exocoetus obtusirostris</i>	Nativa
Anguilliformes	Nettastomatidae	<i>Facciolella oxyrhyncha</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Flagellostomias boureei</i>	Nativa
Gadiformes	Moridae	<i>Gadella maraldi</i>	Nativa
Gadiformes	Gadidae	<i>Gadiculus argenteus</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Gadomus longifilis</i>	Nativa
Gadiformes	Lotidae	<i>Gaidropsarus biscayensis</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Gadiformes	Lotidae	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Nativa
Gadiformes	Lotidae	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	<i>Galeus melastomus</i>	Nativa
Gasterosteiformes	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gnatholepis thompsoni</i>	Nativa
Anguilliformes	Congridae	<i>Gnathophis mystax</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius bucchichi</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius niger</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius roulei</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobius xanthocephalus</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Gonichthys cocco</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Gonostoma denudatum</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Gonostoma elongatum</i>	Nativa
Ateleopodiformes	Ateleopodidae	<i>Guentherus altivela</i>	Nativa
Perciformes	Ammodytidae	<i>Gymnamodytes cicereus</i>	Nativa
Perciformes	Ammodytidae	<i>Gymnamodytes semisquamatus</i>	Nativa
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax unicolor</i>	Nativa
Myliobatiformes	Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	Nativa
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Halobatrachus didactylus</i>	Nativa
Notacanthiformes	Halosauridae	<i>Halosauropsis macrochir</i>	Nativa
Notacanthiformes	Halosauridae	<i>Halosaurus johnsonianus</i>	Nativa
Hexanchiformes	Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i>	Nativa
Lophiiformes	Himantolophidae	<i>Himantolophus compressus</i>	Nativa
Lophiiformes	Himantolophidae	<i>Himantolophus groenlandicus</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i>	Nativa
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Hirundichthys rondeletii</i>	Nativa
Beryciformes	Trachichthyidae	<i>Hoplostethus mediterraneus mediterraneus</i>	Nativa
Chimaeriformes	Chimaeridae	<i>Hydrolagus affinis</i>	Nativa
Chimaeriformes	Chimaeridae	<i>Hydrolagus lusitanicus</i>	Endemica
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Hygophum benoiti</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Hygophum hygomii</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Hymenocephalus italicus</i>	Nativa
Perciformes	Centrolophidae	<i>Hyperoglyphe perciformis</i>	Nativa



## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Perciformes	Ammodytidae	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Nativa
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Iberochondrostoma almacai</i>	Nativa
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Ichthyococcus ovatus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Idiacanthus fasciola</i>	Nativa
Perciformes	Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i>	Nativa
Lamniformes	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Nativa
Lamniformes	Lamnidae	<i>Isurus paucus</i>	Discutible
Perciformes	Istiophoridae	<i>Kajikia albida</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Labrus bergylta</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Labrus merula</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Labrus mixtus</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Labrus viridis</i>	Nativa
Lamniformes	Lamnidae	<i>Lamna nasus</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lampanyctus crocodilus</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lampanyctus intricarius</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lampanyctus pusillus</i>	Nativa
Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Nativa
Lampriformes	Lampridae	<i>Lampris guttatus</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Lebetus guilleti</i>	Nativa
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Lepadogaster candolii</i>	Nativa
Gadiformes	Moridae	<i>Lepidion guentheri</i>	Nativa
Perciformes	Gempylidae	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	Nativa
Perciformes	Trichiuridae	<i>Lepidopus caudatus</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Scophthalmidae	<i>Lepidorhombus boscii</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Scophthalmidae	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	Nativa
Osmeriformes	Leptochilichthyidae	<i>Leptochilichthys agassizii</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Leptostomias gladiator</i>	Nativa
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Lestidiops jayakari pseudosphyraenoides</i>	Nativa
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Lestidiops sphyrenoides</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Lesueurigobius friesii</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Lesueurigobius sanzi</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Leucoraja circularis</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Leucoraja fullonica</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Leucoraja naevus</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Lichia amia</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Perciformes	Blenniidae	<i>Lipophrys pholis</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Lipophrys trigloides</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Nativa
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	Nativa
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lobianchia dofleini</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lobianchia gemellarii</i>	Nativa
Lophiiformes	Lophiidae	<i>Lophius budegassa</i>	Nativa
Lophiiformes	Lophiidae	<i>Lophius piscatorius</i>	Nativa
Lampriformes	Lophotidae	<i>Lophotus lacepede</i>	Nativa
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Magnisudis atlantica</i>	Nativa
Perciformes	Istiophoridae	<i>Makaira nigricans</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Malacocephalus laevis</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Malacosteus niger</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Margrethia obtusirostra</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Maurolicus muelleri</i>	Nativa
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Nativa
Lophiiformes	Melanocetidae	<i>Melanocetus johnsonii</i>	Nativa
Osmeriformes	Bathylagidae	<i>Melanolagus bericoides</i>	Nativa
Gadiformes	Melanonidae	<i>Melanonus zugmayeri</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Melanostomias bartonbeani</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Melanostomias macrophotus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Melanostomias valdiviae</i>	Nativa
Gadiformes	Gadidae	<i>Merlangius merlangus</i>	Nativa
Gadiformes	Merlucciidae	<i>Merluccius merluccius</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Microchirus azevia</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Microchirus theophila</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Microchirus variegatus</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Microlipophrys canevae</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Microlipophrys dalmatinus</i>	Nativa
Gadiformes	Gadidae	<i>Micromesistius poutassou</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Mirognathus normani</i>	Nativa
Lamniiformes	Mitsukurinidae	<i>Mitsukurina owstoni</i>	Nativa
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Mobula mobular</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Molidae	<i>Mola mola</i>	Nativa
Gadiformes	Lotidae	<i>Molva dypterygia</i>	Nativa
Gadiformes	Lotidae	<i>Molva molva</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Monochirus hispidus</i>	Nativa
Gadiformes	Moridae	<i>Mora moro</i>	Nativa
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Nativa
Perciformes	Mullidae	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	Nativa
Perciformes	Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>	Nativa
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Muraena helena</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Mustelus asterias</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Mustelus mustelus</i>	Discutible
Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca rubra</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum punctatum</i>	Nativa
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i>	Nativa
Myxiniformes	Myxinidae	<i>Myxine glutinosa</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Nannobranchium atrum</i>	Nativa
Osmeriformes	Microstomatidae	<i>Nansenia groenlandica</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Naucrates ductor</i>	Nativa
Anguilliformes	Nemichthyidae	<i>Nemichthys scolopaceus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Neonesthes capensis</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Neoraja iberica</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Nerophis lumbriciformis</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Nerophis maculatus</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Nerophis ophidion</i>	Nativa
Perciformes	Gempylidae	<i>Nesiarchus nasutus</i>	Nativa
Anguilliformes	Derichthyidae	<i>Nessorhamphus ingolfianus</i>	Nativa
Anguilliformes	Nettastomatidae	<i>Nettastoma melanurum</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Nezumia aequalis</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Nezumia sclerorhynchus</i>	Nativa
Osmeriformes	Platyroctidae	<i>Normichthys operosus</i>	Nativa
Notacanthiformes	Notacanthidae	<i>Notacanthus chemnitzii</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Notolychnus valdiviae</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Notoscopelus bolini</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Notoscopelus kroyeri</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Notoscopelus resplendens</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Oblada melanura</i>	Nativa
Aulopiformes	Omosudidae	<i>Omosudis lowii</i>	Nativa
Lophiiformes	Oneirodidae	<i>Oneirodes eschrichtii</i>	Nativa
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophidion barbatum</i>	Nativa
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophisurus serpens</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Osmeriformes	Opisthoproctidae	<i>Opisthoproctus grimaldii</i>	Nativa
Osmeriformes	Opisthoproctidae	<i>Opisthoproctus soleatus</i>	Nativa
Squaliformes	Oxynotidae	<i>Oxynotus centrina</i>	Nativa
Squaliformes	Oxynotidae	<i>Oxynotus paradoxus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Pachystomias microdon</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Pagellus acarne</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Pagellus bogaraveo</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Pagellus erythrinus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Pagrus auriga</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius incognitus</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius rouxi</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius ruber</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Parablennius tentacularis</i>	Discutible
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Paralepis coregonoides</i>	Nativa
Perciformes	Haemulidae	<i>Parapristipoma octolineatum</i>	Nativa
Cetomimiformes	Cetomimidae	<i>Parataeniophorus gulosus</i>	Nativa
Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Photostomias guernei</i>	Nativa
Gadiformes	Phycidae	<i>Phycis blennoides</i>	Nativa
Gadiformes	Phycidae	<i>Phycis phycis</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	Nativa
Perciformes	Caristiidae	<i>Platyberyx opalescens</i>	Nativa
Osmeriformes	Platytroctidae	<i>Platytroctes apus</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Pleuronectes platessa</i>	Nativa
Gadiformes	Gadidae	<i>Pollachius pollachius</i>	Nativa
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Polymetme corythaeola</i>	Nativa
Perciformes	Polyprionidae	<i>Polyprion americanus</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus microps</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pontinus kuhlii</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Stephanoberyciformes	Melamphaidae	<i>Poromitra nigriceps</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	Nativa
Pristiformes	Pristidae	<i>Pristis pristis</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Pseudotriakidae	<i>Pseudotriakis microdon</i>	Nativa
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Pteromylaeus bovinus</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja brachyura</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja clavata</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja microocellata</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja miraletus</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja montagui</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja undulata</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Molidae	<i>Ranzania laevis</i>	Nativa
Lampriformes	Regalecidae	<i>Regalecus glesne</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Rhadinesthes decimus</i>	Nativa
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos cemiculus</i>	Nativa
Rajiformes	Rajidae	<i>Rostroraja alba</i>	Nativa
Perciformes	Gempylidae	<i>Ruvettus pretiosus</i>	Nativa
Saccopharyngiformes	Saccopharyngidae	<i>Saccopharynx ampullaceus</i>	Nativa
Osmeriformes	Platytroutidae	<i>Sagamichthys schnakenbecki</i>	Nativa
Perciformes	Blenniidae	<i>Salaria pavo</i>	Nativa
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Salmo salar</i>	Nativa
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Salmo trutta trutta</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Sarda sarda</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella maderensis</i>	Nativa
Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron hastatum</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Sarpa salpa</i>	Nativa
Perciformes	Centrolophidae	<i>Schedophilus medusophagus</i>	Nativa
Perciformes	Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Scomber colias</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Scomber scombrus</i>	Nativa
Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus saurus</i>	Nativa
Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Scomberesox simulans</i>	Nativa
Aulopiformes	Notosudidae	<i>Scopelosaurus argenteus</i>	Nativa
Aulopiformes	Notosudidae	<i>Scopelosaurus lepidus</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Scophthalmidae	<i>Scophthalmus maximus</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Pleuronectiformes	Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena loppei</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena scrofa</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Nativa
Squaliformes	Somniosidae	<i>Scymnodon obscurus</i>	Nativa
Squaliformes	Somniosidae	<i>Scymnodon ringens</i>	Nativa
Osmeriformes	Platytroutidae	<i>Searsia koefoedi</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Selar boops</i>	Discutible
Perciformes	Carangidae	<i>Selene dorsalis</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Seriola dumerili</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	Nativa
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus scriba</i>	Nativa
Anguilliformes	Serrivomeridae	<i>Serrivomer beanii</i>	Nativa
Anguilliformes	Serrivomeridae	<i>Serrivomer brevidentatus</i>	Nativa
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Sigmops bathyphilus</i>	Nativa
Anguilliformes	Synaphobranchidae	<i>Simenchelys parasitica</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Solea senegalensis</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Solea solea</i>	Nativa
Squaliformes	Somniosidae	<i>Somniosus microcephalus</i>	Nativa
Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma cretense</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Sparus aurata</i>	Nativa
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Spectrunculus grandis</i>	Nativa
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides marmoratus</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Nativa
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i>	Nativa
Perciformes	Centracanthidae	<i>Spicara maena</i>	Nativa
Perciformes	Sparidae	<i>Spondylisoma cantharus</i>	Nativa
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i>	Nativa
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i>	Nativa
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus blainville</i>	Nativa
Squatiniiformes	Squatidae	<i>Squatina squatina</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Sternoptyx diaphana</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Sternoptyx pseudobscura</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Stomias brevibarbatus</i>	Nativa
Stomiiformes	Stomiidae	<i>Stomias longibarbatus</i>	Nativa
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Symbolophorus veranyi</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus cinereus</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus mediterraneus</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus melops</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus ocellatus</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus roissali</i>	Nativa
Perciformes	Labridae	<i>Symphodus tinca</i>	Nativa
Anguilliformes	Synaphobranchidae	<i>Synaphobranchus affinis</i>	Nativa
Anguilliformes	Synaphobranchidae	<i>Synaphobranchus kaupii</i>	Nativa
Perciformes	Callionymidae	<i>Synchiropus phaeton</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	Nativa
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus typhle</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Cottidae	<i>Taurulus bubalis</i>	Nativa
Perciformes	Istiophoridae	<i>Tetrapturus georgii</i>	Nativa
Perciformes	Istiophoridae	<i>Tetrapturus pfluegeri</i>	Nativa
Perciformes	Gobiidae	<i>Thorogobius ephippiatus</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus alalunga</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus obesus</i>	Nativa
Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus thynnus</i>	Nativa
Torpediniformes	Torpedinidae	<i>Torpedo marmorata</i>	Nativa
Torpediniformes	Torpedinidae	<i>Torpedo nobiliana</i>	Nativa
Torpediniformes	Torpedinidae	<i>Torpedo torpedo</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus ovatus</i>	Nativa
Perciformes	Trachinidae	<i>Trachinus araneus</i>	Nativa
Perciformes	Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	Nativa
Lampriformes	Trachipteridae	<i>Trachipterus arcticus</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Trachonurus sulcatus</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Trachurus picturatus</i>	Nativa
Perciformes	Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i>	Nativa
Gadiformes	Macrouridae	<i>Trachyrincus scabrus</i>	Nativa

## APÉNDICE B.

Listado de las especies marinas de Portugal. Especies ordenadas en orden alfabético (A-Z). Tomado de Froese y Pauly (2012).

Orden	Familia	Especie	Nota
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Nativa
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Trigloporus lastoviza</i>	Nativa
Perciformes	Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi</i>	Nativa
Gadiformes	Gadidae	<i>Trisopterus luscus</i>	Nativa
Gadiformes	Gadidae	<i>Trisopterus minutus</i>	Nativa
Perciformes	Sciaenidae	<i>Umbrina canariensis</i>	Nativa
Perciformes	Sciaenidae	<i>Umbrina cirrosa</i>	Nativa
Perciformes	Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i>	Nativa
Stomiiformes	Sternoptychidae	<i>Valenciennellus tripunctulatus</i>	Nativa
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria attenuata</i>	Nativa
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria nimbaria</i>	Nativa
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria poweriae</i>	Nativa
Osmeriformes	Alepocephalidae	<i>Xenodermichthys copei</i>	Nativa
Perciformes	Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	Nativa
Squaliformes	Somniosidae	<i>Zameus squamulosus</i>	Nativa
Zeiformes	Zenionidae	<i>Zenion hololepis</i>	Nativa
Zeiformes	Zeidae	<i>Zenopsis conchifer</i>	Nativa
Pleuronectiformes	Scophthalmidae	<i>Zeugopterus regius</i>	Nativa
Zeiformes	Zeidae	<i>Zeus faber</i>	Nativa



**Apéndice C** - Listado de especímenes que componen la colección de referencia (ordenado alfabéticamente por especie para facilitar la consulta). TL= 'total length' (longitud total); SL= 'standard length' (longitud estándar). TL y SL indicadas en cm.

(\*) Confirmar y validar. (?) Sin datos.

Ref.	Familia	Especie	TL	SL	Origen
S/N	ACIPENSERIDAE	<i>Acipenser sturio</i>	TL= *	*	POLONIA
CIPA 1115	CLUPEIDAE	<i>Alosa fallax</i>	TL= 35,5	SL= 31,5	PORTUGAL
CIPA 1116	CLUPEIDAE	<i>Alosa fallax</i>	TL= ?	SL= 32,5	PORTUGAL
CIPA 1117	CLUPEIDAE	<i>Alosa fallax</i>	TL= 40	SL= 32,5	PORTUGAL
CIPA 1118	CLUPEIDAE	<i>Alosa fallax</i>	TL= 39	SL= 33	PORTUGAL
CIPA 1119	CLUPEIDAE	<i>Alosa fallax</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL
CIPA 2049	ANGUILLIDAE	<i>Anguilla anguilla</i>	TL= 58	SL= 56,6	PORTUGAL(OLHÃO)
CIPA 1893	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 119	SL= 102	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1927	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 61	SL= 51	PORTUGAL(OLHÃO)
CIPA 1928	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 56	SL= 47	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1929	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 49	SL= 42	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1930	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 55	SL= 46	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1931	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 46	SL= 38	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1987	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 38	SL= 31,5	ATLANTICO
CIPA 1988	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 34	SL= 28,5	ATLANTICO
CIPA 1989	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 39	SL= 33,5	ATLANTICO
CIPA 1990	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 70	SL= 57	ATLANTICO
CIPA 1997	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 55	SL= 45,6	ATLANTICO
CIPA 2006	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 26,5	SL= 21,5	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2007	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 27	SL= 21,5	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2008	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 14	SL= 11,5	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2009	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 65	SL= 54	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2010	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 64	SL= 54	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2011	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 59	SL= 49	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2012	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 64	SL= 53	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2013	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 60	SL= 50	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2014	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 68	SL= 57	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2015	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 63	SL= 53	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2016	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 61	SL= 51	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2017	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 66	SL= 55	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2018	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 63	SL= 53	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2019	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 61	SL= 51	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2020	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 71	SL= 60	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2021	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 62	SL= 52	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2032	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 124	SL= 105	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2033	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 109	SL= 92	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2034	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 136	SL= 116	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2035	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 131	SL= 111	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2036	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 130	SL= 111	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2037	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 64	SL= 54	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2038	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 0	SL= 56	ATLANTICO(PT)
CIPA 2039	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 78	SL= 63	ATLANTICO(PT)
CIPA 2040	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 67	SL= 54	ATLANTICO(PT)
CIPA 481	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 81	SL= 72	ATLANTICO(MAU)
CIPA 848	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 110	SL= 100	ATLANTICO(MAU)
CIPA 893	SCIAENIDAE	<i>Argyrosomus regius</i>	TL= 126	SL= 110	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1824	CYPRINIDAE	<i>Barbus</i> sp.	TL= [75]	SL= 66	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1092	CYPRINIDAE	<i>Barbus bocagei</i>	TL= 36	SL= 20	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1098	CYPRINIDAE	<i>Barbus bocagei</i>	TL= 37,5	SL= 31	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1099	CYPRINIDAE	<i>Barbus bocagei</i>	TL= 57,5	SL= 47	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1091	CYPRINIDAE	<i>Barbus comiza</i>	TL= 32	SL= 27	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1093	CYPRINIDAE	<i>Barbus comiza</i>	TL= 33,5	SL= 27	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1100	CYPRINIDAE	<i>Barbus comiza</i>	TL= 34	SL= 28	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1094	CYPRINIDAE	<i>Barbus microcephalus</i>	TL= 26,8	SL= ?	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1096	CYPRINIDAE	<i>Barbus microcephalus</i>	TL= 28,8	SL= 24	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1097	CYPRINIDAE	<i>Barbus microcephalus</i>	TL= 33	SL= 24	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1101	CYPRINIDAE	<i>Barbus sclateri</i>	TL= 27,9	SL= 21,5	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1102	CYPRINIDAE	<i>Barbus sclateri</i>	TL= 45,7	SL= 37	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1103	CYPRINIDAE	<i>Barbus sclateri</i>	TL= 46	SL= 37	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1095	CYPRINIDAE	<i>Barbus standachneri</i>	TL= 29,9	SL= 24	PORTUGAL(GUADIANA)

**Apéndice C** - Listado de especímenes que componen la colección de referencia (ordenado alfabéticamente por especie para facilitar la consulta). TL= 'total length' (longitud total); SL= 'standard length' (longitud estándar). TL y SL indicadas en cm.

(\*) Confirmar y validar. (?) Sin datos.

CIPA 891	BRAMIDAE	<i>Brama brama</i>	TL= 49	SL= 38,5	ATLANTICO
CIPA 1282	MUGILIDAE	<i>Chelon labrosus</i>	TL= ?	SL= 31,5	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 443	CONGRIDAE	<i>Conger conger</i>	TL= ?	SL= ?	?
CIPA 489	CONGRIDAE	<i>Conger conger</i>	TL= ?	SL= 38	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1104	CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i>	TL= 44	SL= 35	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1105	CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i>	TL= 37	SL= 29,7	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1106	CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i>	TL= 40	SL= 33,5	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1310	CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i>	TL= 37	SL= 32	PORTUGAL(MONTARGIL)
SMG17	DACTYLOPTERIDAE	<i>Dactylopterus volitans</i>	TL= *	*	*
CIPA 750	SPARIDAE	<i>Dentex gibbosus</i>	TL= 43,5	SL= 35,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 912	SPARIDAE	<i>Dentex gibbosus</i>	TL= 62,5	SL= 49	ATLANTICO(MARR)
CIPA 394	SPARIDAE	<i>Dentex macrophthalmus</i>	TL= 26,5	SL= 22,2	ATLANTICO(PT)
CIPA 500	SPARIDAE	<i>Dentex macrophthalmus</i>	TL= 28	SL= 23	ATLANTICO(PT)
CIPA 501	SPARIDAE	<i>Dentex macrophthalmus</i>	TL= 27	SL= 22,5	ATLANTICO(PT)
CIPA 107	MORONIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i>	TL= 31,5	SL= ?	PORTUGAL(SESIMBRA)
CIPA 1213	MORONIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i>	TL= 12,8	SL= 10,7	PORTUGAL(DOURO)
CIPA 1214	MORONIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i>	TL= 14,1	SL= 11,8	PORTUGAL(DOURO)
CIPA 1823	MORONIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i>	TL= ?	SL= ?	?
CIPA 490	MORONIDAE	<i>Dicentrarchus punctatus</i>	TL= 18	SL= 15,4	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 486	SPARIDAE	<i>Diplodus cervinus</i>	TL= 51	SL= 41,5	ATLANTICO(MARR)
CIPA 487	SPARIDAE	<i>Diplodus cervinus</i>	TL= 53	SL= 45	ATLANTICO(MARR)
CIPA 843	SPARIDAE	<i>Diplodus cervinus</i>	TL= 47,2	SL= 38,7	ATLANTICO(MARR)
CIPA 844	SPARIDAE	<i>Diplodus cervinus</i>	TL= 41	SL= 32,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 484	SPARIDAE	<i>Diplodus vulgaris</i>	TL= 41	SL= 33	ATLANTICO(MARR)
CIPA 485	SPARIDAE	<i>Diplodus vulgaris</i>	TL= 40,5	SL= 32	ATLANTICO(MARR)
CIPA 492	SPARIDAE	<i>Diplodus vulgaris</i>	TL= 14,4	SL= 11	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1353	ENGRAULIDAE	<i>Engraulis encrasicolus</i>	TL= 10,5	SL= 8,5	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1354	ENGRAULIDAE	<i>Engraulis encrasicolus</i>	TL= [11]	SL= ?	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1355	ENGRAULIDAE	<i>Engraulis encrasicolus</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 495	ENGRAULIDAE	<i>Engraulis encrasicolus</i>	TL= 11	SL= 9,6	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 853	SERRANIDAE	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	TL= 55	SL= 46,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 858	SERRANIDAE	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	TL= 63	SL= 53,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 860	SERRANIDAE	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	TL= 62,5	SL= 53,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 927	SERRANIDAE	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	TL= 73	SL= 63	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1469	GADIDAE	<i>Gadus morhua</i>	TL= 64,5	SL= 59,5	MAR-DO-NORTE
CIPA 1470	GADIDAE	<i>Gadus morhua</i>	TL= ?	SL= 70,3	MAR-DO-NORTE
CIPA 1471	GADIDAE	<i>Gadus morhua</i>	TL= 105	SL= [95]	MAR-DO-NORTE
CIPA 2081	TRIAKIDAE	<i>Galeothinus galeus</i>	TL= 1480	SL= ?	MEDITERRANIO
CIPA 2081	SCYLIORHINIDAE	<i>Galeus melanostomus</i>	TL= *	*	ATLANTICO
CIPA 842	BATRACHOIDIDAE	<i>Halobatrachus didactylus</i>	TL= 60	SL= 47	ATLANTICO(MARR)
CIPA 1389	SCORPAENIDAE	<i>Helicolenos dactylopterus</i>	TL= 40	SL= 33,2	AÇORES
CIPA2213	HEXANCHIDAE	<i>Hexanchus griseus</i>	TL=	SL=	ATLANTICO
SMG18	LABRIDAE	<i>Labrus veridis</i>	TL= 34	SL= 28,5	MEDITERRANIO
CIPA 1851	LAMPRIDIDAE	<i>Lampris guttatus</i>	TL= [116]	SL= 103	ATLANTICO
CIPA 498	MUGILIDAE	<i>Liza aurata</i>	TL= 29,7	SL= 25	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1107	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 42	SL= 34	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1108	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 30	SL= 24	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1109	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 32,5	SL= 24,5	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1110	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 29,5	SL= 23	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1111	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 37	SL= 30	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1112	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 44	SL= 35	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1113	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 35	SL= 27	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 1114	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 50	SL= 41,5	PORTUGAL(GUADIANA)
CIPA 497	MUGILIDAE	<i>Liza ramada</i>	TL= 35	SL= 28,5	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 310	[LOPHIIDAE]	[ <i>Lophius piscatorius</i> ]	TL= ?	SL= ?	?
CIPA 108	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= 47	SL= ?	ATLANTICO
CIPA 1757	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= ?	SL= ?	ATLANTICO
CIPA 1828	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= *	SL= 46	ATLANTICO
CIPA 930	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= 31,5	SL= 28,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 931	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= 36	SL= 32,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 932	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= 34	SL= 31	ATLANTICO(MAU)

**Apêndice C** - Listado de especímenes que componen la colección de referencia (ordenado alfabéticamente por especie para facilitar la consulta). TL= 'total length' (longitud total); SL= 'standard length' (longitud estándar). TL y SL indicadas en cm.

(\*) Confirmar y validar. (?) Sin datos.

CIPA 934	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= 32,5	SL= 29	ATLANTICO(MAU)
CIPA 935	MERLUCIDAE	<i>Merluccius merluccius</i>	TL= 31	SL= 28	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1440	MOLIDAE	<i>Mola mola</i>	TL= 54	SL= 46	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1472	GADIDAE	<i>Molva molva</i>	TL= 87	SL= 80	MAR-DO-NORTE
CIPA 496	MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i>	TL= 30	SL= 24,3	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 494	MULLIDAE	<i>Mullus surmuletus</i>	TL= 12	SL= 10,3	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2050	MURAENIDAE	<i>Muraena helena</i>	TL= 78	SL= 75	ATLANTICO
CIPA 477	SERRANIDAE	<i>Mycteroperca rubra</i>	TL= 80	SL= 67	ATLANTICO(MAU)
CIPA 747	SERRANIDAE	<i>Mycteroperca rubra</i>	TL= 82	SL= 68,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1822	SPARIDAE	<i>Pagellus acarne</i>	TL= ?	SL= ?	?
CIPA 384	SPARIDAE	<i>Pagellus acarne</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL
CIPA 398	SPARIDAE	<i>Pagellus acarne</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL
CIPA 854	SPARIDAE	<i>Pagrus auriga</i>	TL= 48	SL= 34	ATLANTICO(MAU)
CIPA 846	SPARIDAE	<i>Pagrus coeluleostictus</i>	TL= 50,2	SL= 40,3	ATLANTICO(MARR)
CIPA 847	SPARIDAE	<i>Pagrus coeluleostictus</i>	TL= 48,5	SL= 39	ATLANTICO(MARR)
CIPA 232	SPARIDAE	<i>Pagrus pagrus</i>	TL= ?	SL= 38	AÇORES
CIPA 852	SPARIDAE	<i>Pagrus pagrus</i>	TL= 49	SL= 41	ATLANTICO(MAU)
CIPA 863	SPARIDAE	<i>Pagrus pagrus</i>	TL= 53,5	SL= 43	ATLANTICO(MAU)
CIPA 2047	PERISTIIDAE	<i>Peristidon cataphractum</i>	TL= 26	SL= 22,3	MEDITERRANIO
CIPA 1350	PLEURONECTIDAE	<i>Platichthys flesus</i>	TL= 16	SL= 12	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 491	PLEURONECTIDAE	<i>Platichthys flesus</i>	TL= 25	SL= 20	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 745	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 50,5	SL= 43	ATLANTICO(MAU)
CIPA 746	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 48,5	SL= 41,3	ATLANTICO(MAU)
CIPA 859	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 63	SL= 56,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 861	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 66,5	SL= 57	ATLANTICO(MAU)
CIPA 902	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 62	SL= 54	ATLANTICO(MARR)
CIPA 903	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 63	SL= 54	ATLANTICO(MARR)
CIPA 925	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 63	SL= 54	ATLANTICO(MAU)
CIPA 928	HAEMULIDAE	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	TL= 63	SL= 61	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1439	SERRANIDAE	<i>Polyprion americanus</i>	TL= 87	SL= 75	PORTUGAL(SESIMBRA)
CIPA 385	SERRANIDAE	<i>Polyprion americanus</i>	TL= ?	SL= ?	ATLANTICO
CIPA 913	POMATOMIDAE	<i>Pomatomus saltatrix</i>	TL= 70	SL= 61	ATLANTICO(MARR)
CIPA 914	POMATOMIDAE	<i>Pomatomus saltatrix</i>	TL= 72	SL= 61	ATLANTICO(MARR)
CIPA 915	POMATOMIDAE	<i>Pomatomus saltatrix</i>	TL= 86	SL= 75	ATLANTICO(MARR)
CIPA 1932	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 58,5	SL= 46,5	PORTUGAL(OLHÃO)
CIPA 478	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 123	SL= 112	ATLANTICO(MAU)
CIPA 751	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 75	SL= 66	ATLANTICO(MAU)
CIPA 752	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 72,5	SL= 64	ATLANTICO(MAU)
CIPA 851	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 83	SL= 73	ATLANTICO
CIPA 862	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 22	SL= 73	ATLANTICO(MAU)
CIPA 864	SCIAENIDAE	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	TL= 83	SL= 73	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1985	RAJIDAE	<i>Raja clavata</i>	TL= 0	SL= 0	ATLANTICO
CIPA 1986	RAJIDAE	<i>Raja clavata</i>	TL= 0	SL= 0	ATLANTICO
S/N	RAJIDAE	<i>Raja naevus</i>	TL= *	*	ATLANTICO
CIPA 869	SALMONIDAE	<i>Salmo salar</i>	TL= 78	SL= 70	ESPAÑA(ASTURIAS-Espinaresdo (Piloña) PORTUGAL(VILARINHO DAS FURNAS)
CIPA 1059	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 28,3	SL= 26	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1062	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 16,2	SL= 14,5	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1063	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 16	SL= 14,1	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1064	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 22	SL= 19,7	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1065	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 14,5	SL= 13,2	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1066	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 14,2	SL= 12,3	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1067	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 14,2	SL= 12,4	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1068	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 7	SL= 5,6	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1079	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 15,2	SL= 13,5	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 1080	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= 15,2	SL= 13,3	PORTUGAL(GERÊS)
CIPA 488	SALMONIDAE	<i>Salmo trutta</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL(MINHO)
CIPA 1993	SCOMBRIDAE	<i>Sarda sarda</i>	TL= 57	SL= 50	ATLANTICO
CIPA 237	CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i>	TL= ?	SL= ?	?
CIPA 321	CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i>	TL= 19	SL= 16,5	PORTUGAL(F.ZÊZERE)
CIPA 322	CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i>	TL= 19,7	SL= 16,9	PORTUGAL(F.ZÊZERE)

**Apêndice C** - Listado de especímenes que componen la colección de referencia (ordenado alfabéticamente por especie para facilitar la consulta). TL= 'total length' (longitud total); SL= 'standard length' (longitud estándar). TL y SL indicadas en cm.

(\*) Confirmar y validar. (?) Sin datos.

CIPA 323	CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i>	TL= 21	SL= 18	PORTUGAL(F.ZÊZERE)
SMG16	SPARIDAE	<i>Sarpa salpa</i>	TL= 35	SL= 29,5	?
CIPA 908	SCIAENIDAE	<i>Sciaena umbra</i>	TL= 65	SL= 55	ATLANTICO(MARR)
CIPA 909	SCIAENIDAE	<i>Sciaena umbra</i>	TL= 68	SL= 58,5	ATLANTICO(MARR)
CIPA 929	SCIAENIDAE	<i>Sciaena umbra</i>	TL= 54	SL= 46	ATLANTICO(MAU)
CIPA 38	SCOMBRIDAE	<i>Scomber scombrus</i>	TL= 39	SL= 34,8	PENICHE?
CIPA 382	SCOMBRIDAE	<i>Scomber scombrus</i>	TL= 30	SL= 26,5	PORTUGAL
CIPA 383	SCOMBRIDAE	<i>Scomber scombrus</i>	TL= 29,4	SL= 26,5	PORTUGAL
CIPA 1283	SCOPHTHALMIDAE	<i>Scophthalmus rhombus</i>	TL= 34	SL= 28	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 2044	SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena scrofa</i>	TL= 15,5	SL= 12	MEDITERRANIO
CIPA 1984	SCYLIORHINIDAE	<i>Scyliorhinus canicula</i>	TL= 52	SL= 0	PORTUGAL(OLHÃO)
SMG20	CARANGIDAE	<i>Seriola dumerili</i>	TL= *	*	MEDITERRANIO
CIPA 1280	SOLEIDAE	<i>Solea senegalensis</i>	TL= 29,5	SL= 25,2	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1351	SOLEIDAE	<i>Solea senegalensis</i>	TL= 13	SL= ?	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1352	SOLEIDAE	<i>Solea senegalensis</i>	TL= 15	SL= ?	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 399	SOLEIDAE	<i>Solea senegalensis</i>	TL= 36,5	SL= 32	PORTUGAL
CIPA 493	SOLEIDAE	<i>Solea senegalensis</i>	TL= 16	SL= ?	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1281	SOLEIDAE	<i>Solea vulgaris</i>	TL= 28,5	SL= 24,7	PORTUGAL(TEJO)
CIPA 1216	SCARIDAE	<i>Sparisoma cretense</i>	TL= 41,5	SL= 36,3	ATLANTICO(MARR)
CIPA 428	SPARIDAE	<i>Sparus aurata</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL
CIPA 46	SPARIDAE	<i>Sparus aurata</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL
CIPA 845	SPARIDAE	<i>Sparus aurata</i>	TL= 45	SL= 36	ATLANTICO(MARR)
SMG21	SPHYRAENIDAE	<i>Sphyaena sphyaena</i>	TL= 44,5	SL= 38,5	MEDITERRANIO
CIPA 2048	CENTRACANTHIDAE	<i>Spicara smaris</i>	TL= 17	SL= 14,5	MEDITERRANIO
CIPA 482	SPARIDAE	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	TL= 41,5	SL= 37,5	ATLANTICO(MARR)
CIPA 483	SPARIDAE	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	TL= 49	SL= 41	ATLANTICO(MARR)
SMG19	LABRIDAE	<i>Symphodus tinca</i>	TL= *	SL= *	MEDITERRANIO
CIPA 1901	SCOMBRIDAE	<i>Thunnus thynnus</i>	119,1kg		PORTUGAL(OLHÃO)
CIPA 1902	SCOMBRIDAE	<i>Thunnus thynnus</i>	76,4kg		PORTUGAL(OLHÃO)
S/N	TORPEDINIDAE	<i>Torpedo torpedo</i>	TL= *	SL= *	ATLANTICO
CIPA 233	CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i>	TL= ?	SL= ?	PORTUGAL
CIPA 369	CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i>	TL= 33	SL= 28	PORTUGAL
CIPA 49	CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i>	TL= 26,2	SL= 23,4	PORTUGAL
CIPA 55	CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i>	TL= 30	SL= 26,5	PORTUGAL
CIPA 2045	TRIGLIDAE	<i>Trigloporus lastoviza</i>	TL= 20	SL= 16	MEDITERRANIO
CIPA 2046	TRIGLIDAE	<i>Trigloporus lastoviza</i>	TL= 18,7	SL= 15	MEDITERRANIO
CIPA 1467	GADIDAE	<i>Trisopterus luscus</i>	TL= 35,5	SL= 31,8	ATLANTICO
CIPA 1468	GADIDAE	<i>Trisopterus luscus</i>	TL= 43	SL= 38	ATLANTICO
CIPA 926	SCIAENIDAE	<i>Umbrina canariensis</i>	TL= 56	SL= 46,5	ATLANTICO(MAU)
CIPA 1861	ZEIDAE	<i>Zeus phaber</i>	TL= 47,5	SL= 40,5	ATLANTICO

#### APÉNDICE D.

*Argyrosomus regius*, material de referencia: otolitos.

Clave: número pez (FISH\_ID); longitud total pez (FISH\_TL); longitud máxima del otolito (MAX\_OL), longitud media del otolito (MED\_OL) y altura máxima del otolito (MAX\_OH).

#### REFERENCE DATA: SAGITTA

FISH_ID	FISH_TL	OL_MAX	OL_MED	OH_MAX
1	109.5	25	24.5	12.8
2	125.5	25.8	25.6	14.4
3	143.5	30.6	29.9	15.5
4	125.5	24.3	24	13.8
5	108.5	22.6	22.4	13.6
6	93.5	21.3	21.2	11.2
7	61.5	17.8	17.8	10.5
8	58.5	16.9	16.8	10.1
9	62.5	16.8	16.8	9.5
10	64.5	17.4	17.2	10.5
11	103.5	22.9	22.6	13.2
12	118.5	28	26.6	14.8
13	76.5	20.2	20	10.6
14	84.5	19.8	19.8	12.5
15	66.5	17.8	17.8	10
16	112.5	23.1	23.1	14.6
17	40.5	12.8	12.6	7.8
18	124.5	28	27.6	15.6
19	119.5	27.5	25.9	14.5
20	136.5	26.9	26.9	17.3
21	82.5	19.9	19.7	11.2
22	113.5	26.1	25.6	15.1
23	120.5	26.5	25.9	15.8
24	86.5	20.2	20.2	11.5
25	79.5	19.7	19.7	11.4
26	90.5	20.5	20.5	11.9
27	86.5	20	19.9	11.4
28	92.5	20.4	20.1	11.6
29	91.5	21.2	20.8	11.1
30	117.5	22.5	22.2	14
31	120.5	27.4	26.5	14.7
32	106.5	24	23.6	12.9
33	100.5	23.2	22.8	13.1
34	78.5	21.3	20.2	12
35	98.5	23.2	22.8	13
36	117.5	23.5	23.3	13.3
37	74.5	19.4	19.2	11.7
38	39.5	14.2	13.7	8.3
39	83.5	20.7	20	12.1
40	38.5	12.8	12.7	8.3
41	41.5	12.8	12.8	7.5
42	37.5	12.7	12.6	8.3
43	38.5	13.2	13.2	8.3
44	44.5	13.7	13.7	8.7
45	43.5	13.5	13.4	8.6
46	38.5	12.3	12.3	7.3

47	24.5	9.8	9.7	6
48	40.5	13.5	13.5	9
49	42.5	13.4	13.2	8.2
50	74.5	18.7	18.5	10.6
51	63.5	17.6	17.5	10.3
52	83.5	20.5	20.4	10.9
53	88.5	20.8	20.6	12.2
54	80.5	20.3	20.2	11.3
55	67.5	17.2	17.1	10.4
56	64.5	17.6	16.9	10
57	51.5	15.4	15.4	8.1
58	71.5	17.9	17.8	10.4
59	140.5	30.7	30.3	15.9
60	81.5	20.2	20.1	11.2
61	147.5	30.6	29.6	17.7
62	160.5	31.8	31.4	16.7
63	105.5	23.6	23.5	13.2
64	108.5	23.1	23.1	13.2
65	84.5	19.1	18.9	11.1
66	151.5	27.9	27.6	16.2
67	110.5	23.1	22.9	12.8
68	78.5	19.6	19.6	10.4
69	59.5	15.9	15.7	9.5
70	63.5	16.4	16.4	9.8
71	48.5	14.8	14.7	8.8
72	49.5	14.3	14.3	8.8
73	53.5	15.7	15.6	9
74	61.5	16.5	16.5	9.6
75	16.5	6.8	6.8	4.6
76	12.5	5.5	5.5	4.9
77	13.5	6	5.9	4.3
78	14.5	6.2	6.1	3.9
79	12.5	5.2	5.2	3.9
80	19.5	7.7	7.6	5.4
81	21.5	8.1	8	5.3
82	78.5	19.9	19.9	10.5
83	73.5	18.5	18.2	11.5
84	71.5	18.7	18.5	10.4
85	100.5	24.5	23.9	13.9
86	94.5	21.7	21.7	12.7
87	102.5	22	21.5	12.8
88	95.5	22	21.3	13.5
89	121.5	25.3	25.3	14.3
90	94.5	21.9	21.9	12
91	100.5	22.8	22.5	12.2
92	115.5	24.8	24.4	14.2
93	94.5	21.7	21.6	12.5
94	92.5	21.6	21.4	12.6
95	52.5	15.6	15.4	9

96	41.5	13.5	13.5	7.8
97	51.5	15.1	15.1	9
98	48.5	14.7	14.6	9.2
99	49.5	15	14.8	8.6
100	35.5	12.1	12	7.5
101	36.5	11.9	11.9	7.3
102	38.5	12.8	12.8	8.2
103	36.5	12.1	12	7.4
104	39.5	13.3	13.3	7.7
105	34.5	11.6	11.6	7.1
106	50.5	15	15	8.5
107	57.5	16	16	9.5
108	113.5	24.4	24	13.3
109	108.5	22.3	21.7	13.7
110	126.5	27.8	27.8	15
111	131.5	27.1	26.7	13.9
112	65.5	18.6	18.5	10.1
113	51.5	15.2	15.2	8.6

## APÉNDICE E.

Argyrosomus regius, material de referencia: vertebras.

Clave: número pez (FISH\_ID); longitud total pez (FISH\_TL); laltura máxima del cuerpo vertebral (M1), anchura máxima del cuerpo vertebral (M2) y longitud máxima del cuerpo vértebra (M3).

### REFERENCE DATA: VERTEBRAE

FISH_ID	V	FISH_TL	M1	M2	M3
2008	V1	140	2.3	2.28	2.48
2007	V1	290	4.58	4.47	3.38
2006	V1	285	NA	NA	NA
1988	V1	340	5.42	5.81	4.53
1987	V1	380	5.75	5.94	4.17
1989	V1	390	5.87	6.34	5
1931	V1	460	7.05	7.11	6.31
1929	V1	490	7.87	8.2	5.84
1997	V1	550	9.37	10.27	7.03
1930	V1	550	8.69	9.54	5.93
1928	V1	560	9.09	8.98	5.86
2011	V1	590	9.55	9.89	8.57
2013	V1	600	9.97	10.87	8.6
1927	V1	610	10.39	10.21	8.41
2016	V1	610	9.91	10.61	8.67
2019	V1	610	9.77	10.22	7.44
2021	V1	620	9.79	10.15	7.93
2012	V1	640	10.25	10.91	9.09
2015	V1	630	10.33	11.18	9.04
2018	V1	630	10.3	10.7	8.62
2009	V1	650	9.45	10.21	8.64
2010	V1	640	9.56	10.52	9.05
2037	V1	640	9.89	10.9	8.89
2040	V1	670	9.42	10.69	8.77
2017	V1	660	10.16	11.04	9.41
2038	V1	660	10.29	10.85	8.11
1990	V1	700	11.02	11.11	8.86
2014	V1	680	10.06	10.59	9.14
2020	V1	710	11.88	10.11	10.17
2039	V1	780	11.93	10	10.19
2033	V1	1090	17.8	18.56	15
1893	V1	1190	17.53	21.55	17.42
2032	V1	1240	20.16	21.45	14.45
2035	V1	1310	21.79	24.4	17.04
2036	V1	1300	21.7	22.98	14.84
2034	V1	1360	21.81	21.91	14.65
2008	V2	140	2.38	2.3	1.68
2007	V2	290	4.01	4.76	2.91
2006	V2	285	5.71	4.07	3.11
1988	V2	340	6.11	6.13	3.88
1987	V2	380	7.72	7.3	5.32
1989	V2	390	6.94	7.48	4.54



1931	V2	460	8.08	8.38	5.35
1929	V2	490	9.16	8.51	5.48
1997	V2	550	9.48	10.77	5.98
1930	V2	550	9.74	10.02	5.85
1928	V2	560	10.24	10.19	6.85
2011	V2	590	10.31	10.75	7.08
2013	V2	600	11.57	10.46	7.09
1927	V2	610	11.08	10.92	7.48
2016	V2	610	11.59	11.85	8.05
2019	V2	610	11.07	10.5	5.96
2021	V2	620	11.07	11.74	7.41
2012	V2	640	10.05	10.61	7.99
2015	V2	630	10.2	13.41	8.09
2018	V2	630	11.84	10.67	7.3
2009	V2	650	11	10.78	7.73
2010	V2	640	10.77	10.78	8.28
2037	V2	640	11.49	10.3	8.44
2040	V2	670	11.47	11.17	8.19
2017	V2	660	11.93	14.3	7.99
2038	V2	660	11.91	10.25	7.04
1990	V2	700	10.2	10.39	8.83
2014	V2	680	11.33	11.83	8.62
2020	V2	710	13.01	14.32	9.15
2039	V2	780	13.43	13.42	9.06
2033	V2	1090	21.39	17.19	13.98
1893	V2	1190	21.95	27.48	14.91
2032	V2	1240	21.82	24.44	13.46
2035	V2	1310	24.94	21.84	14.16
2036	V2	1300	24.79	24.59	15.75
2034	V2	1360	25.47	24.9	14.87
2008	V3	140	2.28	2.8	2.05
2007	V3	290	4.73	4.29	3.38
2006	V3	285	5.39	4.35	3.33
1988	V3	340	5.89	5.89	4.52
1987	V3	380	7.01	7.75	5.54
1989	V3	390	5.78	7.86	4.19
1931	V3	460	7.78	8.77	6.05
1929	V3	490	8.52	9.42	6.9
1997	V3	550	9.04	11.7	7.08
1930	V3	550	8.97	10.06	7.7
1928	V3	560	9.41	11.55	7.71
2011	V3	590	9.93	10.61	8.33
2013	V3	600	11.04	10.31	8.64
1927	V3	610	10.57	10.78	8.53
2016	V3	610	11.38	13.34	8.79

2019	V3	610	10.72	13.46	7.86
2021	V3	620	10.72	13.08	8
2012	V3	640	11.05	14.36	8.79
2015	V3	630	11.17	14.24	9.12
2018	V3	630	10.93	13.76	8.51
2009	V3	650	10.54	13.55	8.63
2010	V3	640	10.59	13.74	8.35
2037	V3	640	10.73	13.82	8.2
2040	V3	670	10.9	10.79	9.4
2017	V3	660	11.13	13.9	8.77
2038	V3	660	11.19	14.18	8.32
1990	V3	700	10.42	15.06	9.45
2014	V3	680	11.38	13.42	9.01
2020	V3	710	10.37	15.05	9.39
2039	V3	780	10.16	15.59	9.81
2033	V3	1090	19.05	25.38	13.49
1893	V3	1190	20.04	29.43	17.89
2032	V3	1240	14.74	29.31	15.45
2035	V3	1310	21.79	29.01	14.07
2036	V3	1300	21.58	28.81	17.04
2034	V3	1360	22.21	22.87	17.02
2008	V4	140	2.22	2.82	2.42
2007	V4	290	4.56	5.44	4.09
2006	V4	285	4.69	5.42	3.72
1988	V4	340	5.91	7.38	4.2
1987	V4	380	6.81	8.16	7.13
1989	V4	390	5.49	8.24	5.84
1931	V4	460	7.47	9.1	7.59
1929	V4	490	8.05	10.15	7.99
1997	V4	550	9.15	10.77	9.03
1930	V4	550	9.05	10	9.12
1928	V4	560	9.36	11.91	9.39
2011	V4	590	9.46	10.03	9.91
2013	V4	600	10.67	10.16	9.89
1927	V4	610	10.26	10.04	10.32
2016	V4	610	10.66	13.5	9.46
2019	V4	610	10.59	13.55	9.72
2021	V4	620	10.59	13.41	9.45
2012	V4	640	11.14	14.2	10.46
2015	V4	630	11.04	13.45	9.45
2018	V4	630	10.62	13.55	10.15
2009	V4	650	10.42	13.58	10.47
2010	V4	640	10.41	13.55	10.85
2037	V4	640	10.61	13.79	11.04
2040	V4	670	10.32	13.35	11.03

2017	V4	660	10.68	13.77	10.52
2038	V4	660	10.77	14.21	9.41
1990	V4	700	11.11	15.31	11.18
2014	V4	680	10.07	10.04	NA
2020	V4	710	11.85	15.47	11.04
2039	V4	780	10.6	15.83	10.2
2033	V4	1090	18.5	25.42	17.5
1893	V4	1190	14.98	29.41	17.5
2032	V4	1240	15.55	29.31	14.02
2035	V4	1310	22.13	29.3	19.13
2036	V4	1300	21.4	28.26	16.8
2034	V4	1360	21.5	29.53	17.47
2008	V5	140	2.34	2.77	2.87
2007	V5	290	4.68	5.55	4.15
2006	V5	285	4.44	5.98	4.23
1988	V5	340	6	7.03	5.81
1987	V5	380	7	8.39	7.91
1989	V5	390	6.88	7.49	7.07
1931	V5	460	7.73	9.39	8.55
1929	V5	490	8.22	10.25	9.17
1997	V5	550	9.88	10.54	9.71
1930	V5	550	9.56	10.22	10.15
1928	V5	560	9.83	11.88	10.62
2011	V5	590	9.72	10.63	10.59
2013	V5	600	10.96	13.07	11.17
1927	V5	610	10.83	10.05	10.72
2016	V5	610	11.09	13.45	11.43
2019	V5	610	10.74	13	10.64
2021	V5	620	10.83	13.72	10.81
2012	V5	640	11.42	14.18	11.48
2015	V5	630	11.42	13.74	11.97
2018	V5	630	11.07	14.12	10.99
2009	V5	650	10.47	13.56	11.07
2010	V5	640	11.03	13.83	11.06
2037	V5	640	11.05	14.22	10.98
2040	V5	670	10.73	13.92	11.37
2017	V5	660	10.88	14.9	11.42
2038	V5	660	11.03	13.45	11
1990	V5	700	11.9	15.08	10.25
2014	V5	680	NA	NA	NA
2020	V5	710	10.01	14.03	11.9
2039	V5	780	13.34	15.39	10.46
2033	V5	1090	14.18	22.85	19.13
1893	V5	1190	21.54	29.74	23.02
2032	V5	1240	20.27	29.83	21.38

2035	V5	1310	21.82	29.51	21.44
2036	V5	1300	22.37	27.98	21.74
2034	V5	1360	21.99	28.11	21.72
2008	V6	140	2.36	2.73	3.1
2007	V6	290	4.12	5.57	5.43
2006	V6	285	5.37	5.76	4.53
1988	V6	340	6.19	6.97	6.34
1987	V6	380	7.17	8.25	8.72
1989	V6	390	7.03	7.4	8.15
1931	V6	460	8.04	8.96	9.21
1929	V6	490	8.86	9.93	9.79
1997	V6	550	10.05	10.78	11.44
1930	V6	550	9.94	11.43	10.92
1928	V6	560	10.15	11.3	11.36
2011	V6	590	10.14	10.41	11.48
2013	V6	600	11.13	10.27	11.8
1927	V6	610	11.11	10.66	11.88
2016	V6	610	11.14	10.1	10.45
2019	V6	610	10.9	10.1	11.47
2021	V6	620	11.08	13.46	11.76
2012	V6	640	10.11	14.09	10.04
2015	V6	630	11.4	14.08	13.01
2018	V6	630	11.35	13.55	10.59
2009	V6	650	11.01	10.35	10.49
2010	V6	640	10.97	13.07	11.76
2037	V6	640	11.06	13.73	10.64
2040	V6	670	11.07	10.33	13
2017	V6	660	10.95	14.24	11.53
2038	V6	660	11.32	13.56	11.93
1990	V6	700	10.14	14.83	13.48
2014	V6	680	NA	NA	NA
2020	V6	710	10.47	15.88	13.45
2039	V6	780	10.09	13.94	14.11
2033	V6	1090	14.46	25.01	17.55
1893	V6	1190	21.83	28.3	25.1
2032	V6	1240	21.84	28.47	23.34
2035	V6	1310	23.71	29.45	24.5
2036	V6	1300	22.85	27.32	23.76
2034	V6	1360	22.97	28.17	25.01
2008	V7	140	2.57	2.59	3.14
2007	V7	290	5.38	5.07	6.21
2006	V7	285	4.32	4.34	5.43
1988	V7	340	5.87	5.92	7.05
1987	V7	380	7.41	8.11	9.12
1989	V7	390	7.55	7.1	8.5

1931	V7	460	8.61	8.58	9.54
1929	V7	490	9.58	9.76	11.32
1997	V7	550	10.49	10.62	11.71
1930	V7	550	10.42	11.3	11.48
1928	V7	560	10.74	11.16	11.86
2011	V7	590	10.93	11.78	10.28
2013	V7	600	11.4	10.78	10.1
1927	V7	610	11.09	10.03	10.64
2016	V7	610	11.84	10.49	10.07
2019	V7	610	10.5	10.74	10.53
2021	V7	620	11.81	10.24	10.03
2012	V7	640	10.55	13.93	14.09
2015	V7	630	10.24	13.53	13.41
2018	V7	630	11.82	13.45	13.94
2009	V7	650	11.79	10.22	13.44
2010	V7	640	11.06	10.46	13.33
2037	V7	640	11.87	13.47	13.96
2040	V7	670	11.88	10.45	13.43
2017	V7	660	11.81	13.87	13.07
2038	V7	660	10.01	13.52	10.3
1990	V7	700	10.79	13.94	14.37
2014	V7	680	NA	NA	NA
2020	V7	710	10.33	15.06	15.36
2039	V7	780	13.85	15.08	15.05
2033	V7	1090	14.68	25.33	21.95
1893	V7	1190	22.28	29.71	23.57
2032	V7	1240	21.99	30	24.8
2035	V7	1310	24.24	29.95	22.86
2036	V7	1300	23.44	27.86	25.36
2034	V7	1360	23.72	31.05	23.99
2008	V8	140	2.57	2.57	3.46
2007	V8	290	5.46	5.31	5.47
2006	V8	285	4.22	5.02	6.25
1988	V8	340	5.88	5.89	7.41
1987	V8	380	7.58	8.06	9.47
1989	V8	390	7.8	7.44	9.01
1931	V8	460	8.75	8.81	10.47
1929	V8	490	9.47	9.71	10.5
1997	V8	550	10.94	10.41	10.31
1930	V8	550	10.53	11.5	10.52
1928	V8	560	11.02	11.04	10.03
2011	V8	590	11.37	11.81	13.08
2013	V8	600	10.14	10.2	13.87
1927	V8	610	11.57	10.04	13.45
2016	V8	610	10.17	10.67	13.49

2019	V8	610	11.83	10.7	13.31
2021	V8	620	11.97	10.16	13.07
2012	V8	640	10.12	14.22	15.05
2015	V8	630	10.29	13.81	13.48
2018	V8	630	10.54	13.4	15.07
2009	V8	650	11.99	10.32	13.98
2010	V8	640	11.82	10.79	13.44
2037	V8	640	10.29	13.4	13.8
2040	V8	670	10.06	10.31	13.94
2017	V8	660	10.39	13.71	14.21
2038	V8	660	10.51	13.74	13.82
1990	V8	700	13.06	14.86	15.37
2014	V8	680	13.73	14.08	13.44
2020	V8	710	13.43	15.01	14.42
2039	V8	780	13.86	15.34	14.7
2033	V8	1090	17.55	21.75	24.05
1893	V8	1190	23.8	29.99	28.3
2032	V8	1240	23.44	31.35	23.48
2035	V8	1310	21.79	30.84	28.31
2036	V8	1300	24.43	29.93	27.86
2034	V8	1360	24.83	30.1	28.05
2008	V9	140	2.62	2.59	3.59
2007	V9	290	5.4	5.53	5.94
2006	V9	285	5.04	5.3	6.88
1988	V9	340	5.83	6.82	7.95
1987	V9	380	7.43	8.16	9.91
1989	V9	390	7.57	7.81	9.49
1931	V9	460	8.94	8.8	11.03
1929	V9	490	9.72	10.05	11.94
1997	V9	550	11.07	10.61	10.37
1930	V9	550	10.87	11.4	10.36
1928	V9	560	11.37	11.48	13.51
2011	V9	590	11.49	10	14.05
2013	V9	600	10.5	10.34	13.82
1927	V9	610	11.88	10.02	14.32
2016	V9	610	10.24	10.27	NA
2019	V9	610	11.97	10.15	13.81
2021	V9	620	10.28	10.16	14.37
2012	V9	640	13.09	13.71	14.4
2015	V9	630	10.75	14.26	NA
2018	V9	630	10.23	13.78	15.47
2009	V9	650	10.35	13.09	15.09
2010	V9	640	11.91	10.25	13.91
2037	V9	640	10.56	13.59	15.88
2040	V9	670	10.6	13.39	15.53

2017	V9	660	10.74	13.75	14.93
2038	V9	660	10.59	13.73	13.77
1990	V9	700	13.87	15.19	14.24
2014	V9	680	10.37	11.45	14.32
2020	V9	710	13.88	15.41	17.43
2039	V9	780	14.92	15.32	17.44
2033	V9	1090	21.8	23.02	24.74
1893	V9	1190	25.55	29.73	31.13
2032	V9	1240	21.45	31.74	28.06
2035	V9	1310	23.4	30.73	31.42
2036	V9	1300	25.93	30.36	29.83
2034	V9	1360	22.87	33.45	29.84
2008	V10	140	2.64	2.6	3.68
2007	V10	290	5.35	5.47	7.09
2006	V10	285	4.23	5.49	7.15
1988	V10	340	5.9	6.99	8.53
1987	V10	380	7.44	8.17	10.31
1989	V10	390	7.5	7.93	9.06
1931	V10	460	8.82	9.04	11.46
1929	V10	490	9.71	10.25	10.32
1997	V10	550	11.54	10.05	14.02
1930	V10	550	10.91	11.87	13.8
1928	V10	560	11.3	11.02	13.95
2011	V10	590	11.41	10.31	13.9
2013	V10	600	10.43	13.02	15.46
1927	V10	610	10.05	10.16	15.06
2016	V10	610	NA	NA	NA
2019	V10	610	10.2	13.3	14.97
2021	V10	620	10.08	10.34	15.13
2012	V10	640	10.28	14.33	17.03
2015	V10	630	13.56	13.88	NA
2018	V10	630	10.15	14.07	14.22
2009	V10	650	10.59	13.52	14.11
2010	V10	640	10.03	13.31	15.95
2037	V10	640	10.76	13.4	14.12
2040	V10	670	10.08	14.04	14.95
2017	V10	660	10.19	13.75	15.55
2038	V10	660	10.72	13.95	15.86
1990	V10	700	14	15.49	14.9
2014	V10	680	10.28	11.48	17.9
2020	V10	710	14.24	15.37	18.17
2039	V10	780	15.36	15.75	18.55
2033	V10	1090	22.09	23.88	23.47
1893	V10	1190	25.47	30.95	30.02
2032	V10	1240	23.07	31.95	31.71

2035	V10	1310	23.78	34.25	30.74
2036	V10	1300	26.69	31.96	33.85
2034	V10	1360	23.97	34.56	34.24
2008	V11	140	2.61	2.65	3.84
2007	V11	290	5.01	5.53	7.06
2006	V11	285	4.32	5.74	7.43
1988	V11	340	5.77	6.97	8.75
1987	V11	380	7.45	8.2	10.84
1989	V11	390	7.35	7.82	10.23
1931	V11	460	8.79	8.94	11.47
1929	V11	490	9.82	10.23	13
1997	V11	550	11.76	10.53	13.77
1930	V11	550	11.15	11.95	13.76
1928	V11	560	11.07	11.58	15.02
2011	V11	590	11.41	10.28	15.41
2013	V11	600	10.51	10.03	14.2
1927	V11	610	10.16	10.34	14.29
2016	V11	610	NA	NA	NA
2019	V11	610	10.25	10.37	15.48
2021	V11	620	11.97	13.32	15.7
2012	V11	640	13.3	13.49	17.99
2015	V11	630	13.37	14.89	17.03
2018	V11	630	10.01	13.89	17.49
2009	V11	650	10.66	13.44	14.81
2010	V11	640	10.2	13.32	14.54
2037	V11	640	10.77	13.47	14.98
2040	V11	670	10.08	13.71	18.07
2017	V11	660	10.37	13.86	14.5
2038	V11	660	10.7	13.84	14.37
1990	V11	700	13.98	15.51	17.84
2014	V11	680	13.44	10.29	18.72
2020	V11	710	14.12	15.5	19.1
2039	V11	780	15.59	14.16	14.56
2033	V11	1090	21.42	27.33	28.74
1893	V11	1190	25.02	30.28	34.14
2032	V11	1240	27.3	30.64	34.58
2035	V11	1310	28.26	35.46	34.37
2036	V11	1300	27.07	33.06	36.96
2034	V11	1360	29.43	35.45	38.01
2008	V12	140	2.65	2.62	4.15
2007	V12	290	5.09	5.51	7.44
2006	V12	285	5.31	5.7	7.89
1988	V12	340	5.74	6.94	9.07
1987	V12	380	7.51	8.28	11.01
1989	V12	390	7.47	7.96	10.64



1931	V12	460	8.76	9.07	12.91
1929	V12	490	9.48	10.41	13.86
1997	V12	550	10.02	13	14.36
1930	V12	550	10.86	11.87	15.3
1928	V12	560	11.04	11.42	15.92
2011	V12	590	11.08	10.43	14.2
2013	V12	600	10.39	13.31	17.38
1927	V12	610	10.13	13.09	17.3
2016	V12	610	11.8	13.03	14.92
2019	V12	610	11.89	13.03	14.31
2021	V12	620	11.86	13.44	14.72
2012	V12	640	10.17	14.11	18.82
2015	V12	630	13.04	13.91	18.18
2018	V12	630	10.05	14	18.22
2009	V12	650	10.66	13.4	17.97
2010	V12	640	10.02	13.35	17.02
2037	V12	640	10.65	13.74	18.13
2040	V12	670	10.12	13.75	18.76
2017	V12	660	13.36	13.43	18.81
2038	V12	660	10.75	13.86	17.14
1990	V12	700	13.96	15.74	14.39
2014	V12	680	13.78	14.88	17.1
2020	V12	710	14.16	15.48	17.01
2039	V12	780	15.81	14.46	20.37
2033	V12	1090	21.45	27.37	30.82
1893	V12	1190	25.49	33.34	NA
2032	V12	1240	23.1	30.71	34.5
2035	V12	1310	28.39	34.28	38.85
2036	V12	1300	27.3	33.54	38.15
2034	V12	1360	28.71	34.18	39.84
2008	V13	140	2.57	2.68	4.29
2007	V13	290	5	5.52	7.77
2006	V13	285	5.06	5.42	7.95
1988	V13	340	5.42	7	9.34
1987	V13	380	7.36	8.22	11.82
1989	V13	390	7.07	7.87	10.86
1931	V13	460	8.59	8.99	12.81
1929	V13	490	9.49	10.56	13.93
1997	V13	550	11.81	10.28	14.53
1930	V13	550	10.9	11.85	15.84
1928	V13	560	11.05	11.49	14.51
2011	V13	590	11.02	10.52	14.62
2013	V13	600	10.21	13.03	17.89
1927	V13	610	11.95	10.36	18.31
2016	V13	610	11.45	10.59	17.53

2019	V13	610	11.86	10.14	17.14
2021	V13	620	11.74	10.37	17.07
2012	V13	640	10.3	13.87	14.47
2015	V13	630	10.36	13.45	18.58
2018	V13	630	10.79	13.74	18.76
2009	V13	650	10.6	13.58	18.58
2010	V13	640	11.88	13.06	17.91
2037	V13	640	10.31	13.42	18.41
2040	V13	670	13.04	14.16	14.61
2017	V13	660	10.73	13.9	18.42
2038	V13	660	10.65	13.86	17.95
1990	V13	700	13.8	15.01	17.14
2014	V13	680	13.8	13.92	20.23
2020	V13	710	14.15	15.53	20.12
2039	V13	780	15.94	14.27	20.19
2033	V13	1090	21.84	23.41	33.3
1893	V13	1190	NA	NA	NA
2032	V13	1240	23.02	31.41	39.19
2035	V13	1310	28.58	34.23	41.53
2036	V13	1300	26.63	32.93	40.6
2034	V13	1360	28.02	34.38	41.46
2008	V14	140	2.54	2.63	4.34
2007	V14	290	4.26	5.47	7.96
2006	V14	285	5	5.75	8.32
1988	V14	340	6.3	6.97	9.57
1987	V14	380	7.32	8.08	11.92
1989	V14	390	7.09	7.81	11.01
1931	V14	460	8.34	9.01	13.35
1929	V14	490	9.42	10.38	15.19
1997	V14	550	11.43	13.09	14.32
1930	V14	550	10.71	10.15	14.6
1928	V14	560	10.92	11.51	17
2011	V14	590	10.9	10.35	17.11
2013	V14	600	11.84	10.37	18.26
1927	V14	610	11.76	13.31	19.14
2016	V14	610	11.7	10.21	18.35
2019	V14	610	11.56	10.21	17.71
2021	V14	620	11.53	13.01	17.84
2012	V14	640	10.57	13.82	17.09
2015	V14	630	10.08	13.44	19.02
2018	V14	630	10.56	13.44	14.32
2009	V14	650	10.5	13.52	14.21
2010	V14	640	11.71	13	18.6
2037	V14	640	10.07	13.35	14.93
2040	V14	670	10.21	13.96	17.44

2017	V14	660	10.67	13.71	19.08
2038	V14	660	10.23	13.9	18.67
1990	V14	700	13.31	15.05	17.33
2014	V14	680	13.32	14.95	22.2
2020	V14	710	13.45	15.72	21.44
2039	V14	780	15.47	14.27	23.83
2033	V14	1090	21.78	23.83	30.13
1893	V14	1190	NA	NA	NA
2032	V14	1240	23.05	31.8	37.49
2035	V14	1310	28.31	34.5	42.5
2036	V14	1300	26.32	33.82	42.22
2034	V14	1360	28.26	34.63	44.23
2008	V15	140	2.56	2.6	4.44
2007	V15	290	4.24	5.04	8.13
2006	V15	285	4.36	5.41	8.43
1988	V15	340	6.25	6.83	9.92
1987	V15	380	7.01	8.01	10.27
1989	V15	390	7.07	7.47	11.46
1931	V15	460	8.4	8.71	13.64
1929	V15	490	9.48	10.4	15.48
1997	V15	550	11.39	10.1	17.04
1930	V15	550	10.78	10.02	17.18
1928	V15	560	10.73	11.11	17.42
2011	V15	590	10.95	10.18	17.97
2013	V15	600	11.81	10.06	18.81
1927	V15	610	11.89	10.21	14.36
2016	V15	610	11.56	10.63	19.1
2019	V15	610	11.01	10.5	18.99
2021	V15	620	11.38	10.17	18.23
2012	V15	640	10	14.16	14.6
2015	V15	630	10.22	14.21	14.31
2018	V15	630	10.52	13.77	17
2009	V15	650	10.44	13.36	14.49
2010	V15	640	11.59	13.01	19.01
2037	V15	640	10.12	13.45	18.97
2040	V15	670	10.17	13.82	20.21
2017	V15	660	10.38	14.14	14.78
2038	V15	660	10.31	13.4	14.15
1990	V15	700	13.41	14.98	22.26
2014	V15	680	13.49	13.98	21.84
2020	V15	710	14.29	15.94	22.24
2039	V15	780	15.45	14.08	24.2
2033	V15	1090	22.27	23.01	34.19
1893	V15	1190	NA	NA	NA
2032	V15	1240	22.85	29.45	39.95

2035	V15	1310	28.67	35.77	43.51
2036	V15	1300	27.09	33.18	43.18
2034	V15	1360	28.13	34.97	43.38
2008	V16	140	2.74	2.55	4.49
2007	V16	290	4.08	5.35	8.29
2006	V16	285	4.16	5.45	8.41
1988	V16	340	6.2	6.86	10.01
1987	V16	380	7.11	8.02	10.42
1989	V16	390	7.03	7.47	11.72
1931	V16	460	8.21	8.99	13.9
1929	V16	490	9.05	10.3	15.59
1997	V16	550	11.13	10.74	14.93
1930	V16	550	10.68	11.87	17.4
1928	V16	560	10.73	11.07	18.32
2011	V16	590	10.79	10.19	18
2013	V16	600	11.49	10.55	18.77
1927	V16	610	11.54	10.76	14.32
2016	V16	610	11.51	10.04	14.2
2019	V16	610	11.31	10.65	19.01
2021	V16	620	11.41	10.03	18.86
2012	V16	640	10.68	13.47	17.16
2015	V16	630	10.52	13.97	14.8
2018	V16	630	10.36	13.44	17.58
2009	V16	650	11.9	13.3	14.32
2010	V16	640	11.52	10.06	14.01
2037	V16	640	10.03	13.37	14.61
2040	V16	670	10.69	13.9	21.46
2017	V16	660	10.71	14.06	14.47
2038	V16	660	10.2	13.42	19.15
1990	V16	700	10.34	14.83	22.32
2014	V16	680	13.42	13.97	23.31
2020	V16	710	13.91	15.9	21.59
2039	V16	780	15.38	14.21	24.46
2033	V16	1090	22.3	22.95	35
1893	V16	1190	NA	NA	NA
2032	V16	1240	25.33	30.08	40.8
2035	V16	1310	28.42	35.48	43.8
2036	V16	1300	23.98	32.54	43.08
2034	V16	1360	28	34	44.04
2008	V17	140	2.46	2.52	4.4
2007	V17	290	4.29	5.04	8.27
2006	V17	285	4.13	5.55	8.6
1988	V17	340	6.1	6.9	10.28
1987	V17	380	7.02	8.03	10.08
1989	V17	390	6.92	7.57	11.56

1931	V17	460	8.27	8.77	14.08
1929	V17	490	9.03	10.1	15.81
1997	V17	550	10.98	10.48	17.07
1930	V17	550	10.57	11.85	17.78
1928	V17	560	10.6	10.99	18.18
2011	V17	590	10.67	10.13	18.39
2013	V17	600	11.7	10.72	18.66
1927	V17	610	11.52	10.68	14.76
2016	V17	610	11.44	10.72	14.47
2019	V17	610	11.46	10.56	18.22
2021	V17	620	11.18	10.11	18.18
2012	V17	640	10.57	13.37	14.91
2015	V17	630	10.71	13.9	14.49
2018	V17	630	10.39	13.47	14.77
2009	V17	650	10.06	13.38	14.75
2010	V17	640	11.01	10.75	18.82
2037	V17	640	11.93	13.3	14.78
2040	V17	670	10.7	14.85	21.57
2017	V17	660	10.49	14	14.33
2038	V17	660	11.99	13.47	14.34
1990	V17	700	13.08	13.74	21.79
2014	V17	680	13.46	13.99	23.11
2020	V17	710	13.86	15.99	21.77
2039	V17	780	15.08	14.08	24.28
2033	V17	1090	22.16	23.15	35
1893	V17	1190	24.74	29.87	40.94
2032	V17	1240	24.72	29.07	39.76
2035	V17	1310	28.18	34.07	43.41
2036	V17	1300	27.21	32.19	43.25
2034	V17	1360	27.48	33.44	45.45
2008	V18	140	2.38	2.45	4.46
2007	V18	290	4.71	5.04	8.05
2006	V18	285	4.14	5.47	8.52
1988	V18	340	6.09	6.81	9.84
1987	V18	380	6.93	8.04	10.34
1989	V18	390	5.85	7.52	11.51
1931	V18	460	8.01	8.79	13.81
1929	V18	490	9.05	10.12	15.95
1997	V18	550	10.72	10.45	14.63
1930	V18	550	10.44	11.75	17.19
1928	V18	560	10.39	11.06	18.03
2011	V18	590	10.51	11.95	18.07
2013	V18	600	11.54	10.38	18.72
1927	V18	610	11.01	10.43	14.31
2016	V18	610	11.05	10.02	14.03

2019	V18	610	11.11	10.1	18.22
2021	V18	620	10.92	10.58	18.64
2012	V18	640	10.12	13.87	14.53
2015	V18	630	10.49	13.47	14.82
2018	V18	630	10.13	13.45	17.09
2009	V18	650	11.96	10.34	14.54
2010	V18	640	10.98	10.62	18.74
2037	V18	640	11.45	13.44	17.12
2040	V18	670	10.53	13.73	21.54
2017	V18	660	10.31	13.88	14.99
2038	V18	660	11.92	13.53	14.53
1990	V18	700	10.33	13.75	23.38
2014	V18	680	13.08	13.99	23
2020	V18	710	13.46	15.71	21.39
2039	V18	780	15.09	15.92	24.06
2033	V18	1090	21.47	21.92	34.81
1893	V18	1190	25	29.47	41.4
2032	V18	1240	24.44	28.33	39.95
2035	V18	1310	27.05	33.7	43.4
2036	V18	1300	26.03	32.36	44.44
2034	V18	1360	27.35	30.61	44.12
2008	V19	140	2.38	2.4	4.41
2007	V19	290	4.65	4.36	8.11
2006	V19	285	4.77	5.43	8.59
1988	V19	340	5.87	6.84	9.82
1987	V19	380	6.8	7.95	11.8
1989	V19	390	5.94	7.07	11.19
1931	V19	460	7.99	8.77	13.78
1929	V19	490	8.98	9.96	15.07
1997	V19	550	10.45	11.7	14.56
1930	V19	550	10.28	11.7	17.17
1928	V19	560	10.22	11.1	17.87
2011	V19	590	10.34	11.39	17.01
2013	V19	600	11.33	10.13	17.58
1927	V19	610	11.03	10.3	14.08
2016	V19	610	11.08	10.62	14.46
2019	V19	610	10.92	10.05	18.57
2021	V19	620	10.92	10.58	18.64
2012	V19	640	11.87	10.39	18.58
2015	V19	630	10.33	13.42	14.68
2018	V19	630	11.94	13.41	14.71
2009	V19	650	11.41	10.15	19.12
2010	V19	640	10.88	10.5	18.54
2037	V19	640	11.49	10.35	14.42
2040	V19	670	10.32	13.77	20.32

2017	V19	660	10.12	13.41	10.08
2038	V19	660	11.48	13.55	18.98
1990	V19	700	10.05	13.4	23.06
2014	V19	680	10.28	13.75	21.99
2020	V19	710	13.48	15.86	22.06
2039	V19	780	13.89	15.74	24.01
2033	V19	1090	21.04	25.08	34.55
1893	V19	1190	25.03	28.62	41.4
2032	V19	1240	24.18	27.95	37.95
2035	V19	1310	27.45	31.86	41.9
2036	V19	1300	26.41	31.7	42.2
2034	V19	1360	27.76	31.88	44.21
2008	V20	140	2.4	2.32	4.29
2007	V20	290	4.66	4.11	7.71
2006	V20	285	4.72	5.35	8
1988	V20	340	5.89	5.49	9.11
1987	V20	380	5.91	7.47	11.16
1989	V20	390	5.82	7.04	10.36
1931	V20	460	7.93	8.46	13.03
1929	V20	490	8.91	9.82	14.91
1997	V20	550	10.32	11.05	15.01
1930	V20	550	10.07	11.33	14.14
1928	V20	560	9.94	10.9	14.4
2011	V20	590	9.87	11.48	14.05
2013	V20	600	10.78	11.09	15.39
1927	V20	610	10.85	11.81	17.39
2016	V20	610	11.08	10.33	18.13
2019	V20	610	10.68	11.75	17.59
2021	V20	620	10.65	10.02	17.05
2012	V20	640	11.36	10.18	14.79
2015	V20	630	11.97	10.16	17.78
2018	V20	630	11.41	10.36	17.49
2009	V20	650	11.33	10.33	17
2010	V20	640	10.33	10.23	17.7
2037	V20	640	11.05	10.52	17.42
2040	V20	670	11.84	13.07	18.71
2017	V20	660	11.41	10.39	17.95
2038	V20	660	11.09	10.74	14.98
1990	V20	700	10.28	14.1	17.43
2014	V20	680	10.59	13.92	17.17
2020	V20	710	10.08	15.04	14.01
2039	V20	780	14.32	15.15	21.95
2033	V20	1090	17.39	21.77	30.93
1893	V20	1190	24.29	22.89	34.11
2032	V20	1240	21.78	25.57	33.73

2035	V20	1310	24.6	29.9	37.46
2036	V20	1300	24.39	28.82	34.8
2034	V20	1360	25.06	27.42	34.62
2008	V21	140	2.36	2.27	4.02
2007	V21	290	4.41	4.73	7.02
2006	V21	285	4.61	4.22	7.43
1988	V21	340	5.84	5.96	8.47
1987	V21	380	5.79	7.33	10.43
1989	V21	390	6.29	5.94	9.43
1931	V21	460	7.6	7.96	11.91
1929	V21	490	8.48	9.19	13.45
1997	V21	550	9.86	10.09	13.85
1930	V21	550	9.42	10.45	14.19
1928	V21	560	9.53	10.11	13.84
2011	V21	590	9.08	10.64	13.7
2013	V21	600	9.9	10.5	10.25
1927	V21	610	10.15	10.68	15.01
2016	V21	610	10.04	11.31	15.47
2019	V21	610	10.11	10.79	15.49
2021	V21	620	10.04	11.05	14.92
2012	V21	640	10.78	10.95	14.38
2015	V21	630	11.1	11.74	15.78
2018	V21	630	10.96	11.88	15.45
2009	V21	650	10.66	11.43	15.18
2010	V21	640	10.11	11.52	15.46
2037	V21	640	10.87	11.45	15.51
2040	V21	670	10.99	10.34	14.64
2017	V21	660	10.99	10.4	15.9
2038	V21	660	10.37	11.93	15.1
1990	V21	700	11.02	10.54	17.71
2014	V21	680	11.43	10.61	18.35
2020	V21	710	11.88	14.13	17.12
2039	V21	780	13.43	13.86	18.75
2033	V21	1090	19.97	13.33	23.07
1893	V21	1190	22.16	23.42	31.45
2032	V21	1240	21.48	23.94	29.4
2035	V21	1310	23.74	21.96	30.45
2036	V21	1300	21.63	25.95	30.65
2034	V21	1360	22.97	21.44	30.43
2008	V22	140	2.35	2.2	3.86
2007	V22	290	4.37	4.55	5.72
2006	V22	285	4.41	4.1	5.85
1988	V22	340	5.46	5.71	7.53
1987	V22	380	6.27	7.11	9.47
1989	V22	390	5.82	6.15	8.42



1931	V22	460	7.26	7.66	10.49
1929	V22	490	8.2	8.67	10.08
1997	V22	550	9.02	9.93	10.68
1930	V22	550	8.87	9.74	10.55
1928	V22	560	9.14	9.54	10.68
2011	V22	590	8.9	10.43	10.47
2013	V22	600	9.48	10.38	10.33
1927	V22	610	9.46	10.2	10.31
2016	V22	610	9.44	10.64	14.12
2019	V22	610	9.41	10.15	13.41
2021	V22	620	9.42	10.75	13.43
2012	V22	640	10.25	10.86	13.3
2015	V22	630	10.57	11.18	13.83
2018	V22	630	10.2	11.32	13.4
2009	V22	650	9.91	11	13.94
2010	V22	640	9.41	10.91	14.11
2037	V22	640	10.51	10.67	14.06
2040	V22	670	10.36	11	13.44
2017	V22	660	10.22	11.3	14.13
2038	V22	660	10.16	11.19	13.8
1990	V22	700	10.8	11.8	15.44
2014	V22	680	11.12	11.98	14.58
2020	V22	710	11.06	10.79	15.05
2039	V22	780	10.51	10.07	14.62
2033	V22	1090	18.2	14.28	23.18
1893	V22	1190	20.25	21.75	28.46
2032	V22	1240	17.02	21.43	23.57
2035	V22	1310	22.32	24.17	27.93
2036	V22	1300	20.43	23.81	25.41
2034	V22	1360	21.08	23.19	27.44
2008	V23	140	2.22	2.14	3.3
2007	V23	290	4.21	4.49	5.41
2006	V23	285	4.37	4.06	5.82
1988	V23	340	5.4	5.58	5.76
1987	V23	380	6.12	6.85	8.14
1989	V23	390	6.1	6.21	7.14
1931	V23	460	6.88	7.34	9.32
1929	V23	490	7.88	8.43	10.49
1997	V23	550	8.92	9.15	11.49
1930	V23	550	8.66	9.05	11.46
1928	V23	560	8.8	9.06	11.08
2011	V23	590	8.42	9.81	11.09
2013	V23	600	NA	NA	NA
1927	V23	610	9.08	9.54	10.32
2016	V23	610	9.39	10.11	10.79

2019	V23	610	9.42	9.86	11.9
2021	V23	620	9.32	10.31	10.38
2012	V23	640	10.04	10.2	11.1
2015	V23	630	10.19	10.64	10.2
2018	V23	630	10.01	10.59	11.74
2009	V23	650	9.77	10.54	11.91
2010	V23	640	9	10.14	10.24
2037	V23	640	9.91	10.4	11.53
2040	V23	670	10.13	10.38	10.51
2017	V23	660	9.78	10.69	10.51
2038	V23	660	9.44	10.56	11.56
1990	V23	700	10.22	11.37	13.59
2014	V23	680	10.74	11.54	11.56
2020	V23	710	10.78	11.79	10.36
2039	V23	780	11.83	11.92	14.04
2033	V23	1090	17.01	17.95	17.09
1893	V23	1190	14.95	21.01	25.49
2032	V23	1240	14.5	21.86	21.9
2035	V23	1310	20.32	23.03	24.76
2036	V23	1300	19.9	22.75	22.62
2034	V23	1360	14.94	21.98	21.77
2008	V24	140	2.06	2.07	2.58
2007	V24	290	3.97	4.2	4.28
2006	V24	285	4.5	4.6	4.72
1988	V24	340	4.26	5.05	5.02
1987	V24	380	5.94	5.42	6.23
1989	V24	390	5.74	5.82	5.39
1931	V24	460	5.98	6.8	7.64
1929	V24	490	7.71	7.74	8.38
1997	V24	550	8.43	8.57	9.04
1930	V24	550	8.47	8.5	9.04
1928	V24	560	8.05	8.58	8.98
2011	V24	590	8.2	9.3	8.6
2013	V24	600	8.83	9.36	8.78
1927	V24	610	9.3	9.09	9.95
2016	V24	610	9.05	9.57	10.33
2019	V24	610	9.06	8.92	8.69
2021	V24	620	8.9	9.97	10.03
2012	V24	640	NA	NA	NA
2015	V24	630	9.84	10.15	10.81
2018	V24	630	9.52	10.06	9.57
2009	V24	650	9.5	9.95	9.5
2010	V24	640	8.64	9.99	9.41
2037	V24	640	9.52	9.41	9.02
2040	V24	670	9.49	9.71	10.56

2017	V24	660	9.7	10.35	10.05
2038	V24	660	9.5	10.02	9.79
1990	V24	700	9.94	10.81	11.01
2014	V24	680	10.54	11.36	10.14
2020	V24	710	10.19	11.34	10.45
2039	V24	780	11.04	11.02	11.08
2033	V24	1090	14.11	14.47	14.03
1893	V24	1190	14.01	14.62	17.44
2032	V24	1240	18.29	17	18.47
2035	V24	1310	17.04	22	19.17
2036	V24	1300	20.02	22.43	17.98
2034	V24	1360	14.93	21.41	21.58
2008	V25	140	1.97	2.01	NA
2007	V25	290	3.82	4.07	NA
2006	V25	285	4.12	4.47	NA
1988	V25	340	4.06	4.13	NA
1987	V25	380	5.72	6.06	NA
1989	V25	390	5.48	5.46	NA
1931	V25	460	6.26	6.48	NA
1929	V25	490	7.05	7.41	NA
1997	V25	550	7.51	7.94	NA
1930	V25	550	7.44	7.89	NA
1928	V25	560	8.04	7.95	NA
2011	V25	590	7.9	8.45	NA
2013	V25	600	8.71	8.72	NA
1927	V25	610	8.9	8.58	NA
2016	V25	610	8.68	9.12	NA
2019	V25	610	8.52	8.71	NA
2021	V25	620	8.4	9.09	NA
2012	V25	640	9.36	9.48	NA
2015	V25	630	9.37	9.72	NA
2018	V25	630	9.13	9.51	NA
2009	V25	650	9.35	9.47	NA
2010	V25	640	8.05	8.95	NA
2037	V25	640	8.85	8.94	NA
2040	V25	670	9.06	8.95	NA
2017	V25	660	9.16	9.98	NA
2038	V25	660	9.31	9.13	NA
1990	V25	700	9.52	10.22	NA
2014	V25	680	9.82	10.59	NA
2020	V25	710	9.77	10.15	NA
2039	V25	780	10.64	10.1	NA
2033	V25	1090	15.76	15.15	NA
1893	V25	1190	17.91	17.44	NA
2032	V25	1240	17.33	18.16	NA

2035	V25	1310	18.69	14.12	NA
2036	V25	1300	18.06	19.17	NA
2034	V25	1360	14.14	19.03	NA

## ARCHAEOLOGICAL DATA: SAGITTA

FISH_CODE	SITE	SIDE	OL_MAX	OL_MED	OH_MAX
23368	ARA3	L	20.69	20.3	11.29
10212	ARA2	L	17.7	17.43	9.38
10685	ARA2	L	NA	NA	9.49
11089	ARA2	L	NA	15.19	8.5
11090	ARA2	L	13.95	14.1	7.91
11091	ARA2	L	NA	NA	7.31
11092	ARA2	L	NA	9.45	5.72
11093	ARA2	R	19.16	18.64	10.56
11094	ARA2	R	18.73	18.61	10.13
11095	ARA2	R	16.9	16.58	9.08
11096	ARA2	R	15.44	15.24	8.7
11097	ARA2	R	15.95	15.66	9.37
11098	ARA2	R	13.96	13.61	8.11
11099	ARA2	R	NA	12.65	7.48
11100	ARA2	R	NA	NA	7.54
11101	ARA2	R	NA	NA	NA
11102	ARA2	L	NA	NA	11.78
11103	ARA2	L	NA	NA	10.18
11104	ARA2	L	NA	NA	8.27
11105	ARA2	L	NA	NA	8.54
11106	ARA2	L	NA	NA	8.32
11107	ARA2	L	NA	NA	8.87
11108	ARA2	L	NA	NA	7.96
11109	ARA2	L	NA	NA	6.86
11110	ARA2	L	NA	NA	6.9
11111	ARA2	L	NA	NA	6.64
11112	ARA2	L	NA	NA	7.4
11113	ARA2	R	NA	NA	8.89
11114	ARA2	R	NA	NA	7.35
11115	ARA2	R	NA	NA	8.33
11116	ARA2	R	NA	NA	8.59
11117	ARA2	R	NA	NA	6.63
11118	ARA2	R	NA	NA	7.59
11119	ARA2	R	NA	NA	7.33
11120	ARA2	R	NA	NA	7.03
11121	ARA2	R	NA	NA	7.04
11126	ARA2	R	NA	NA	8.88
13626	ARA2	L	NA	19.49	11.46
13627	ARA2	L	19.57	19.16	10.71
13628	ARA2	L	NA	NA	9.96
13629	ARA2	L	16.28	15.84	8.42
13630	ARA2	L	16.23	16.12	9.06
13631	ARA2	L	14.95	14.77	8.97
13632	ARA2	L	NA	15.06	8.86
13633	ARA2	L	14.82	14.35	8.25
13634	ARA2	L	13.07	13	7.52

13635	ARA2	L	13.74	13.66	7.64
13636	ARA2	L	9.8	9.71	5.96
13637	ARA2	R	17.98	17.78	9.66
13638	ARA2	R	13.81	13.46	8.31
13639	ARA2	R	14.68	14.37	8.59
13640	ARA2	R	NA	NA	7.41
13641	ARA2	R	11.18	10.97	6.69
13642	ARA2	L	NA	NA	10.59
13643	ARA2	L	NA	NA	9.69
13644	ARA2	L	NA	NA	8.13
13645	ARA2	L	NA	NA	7.82
13646	ARA2	L	NA	NA	7.46
13647	ARA2	L	NA	NA	7.59
13648	ARA2	L	NA	NA	7.42
13649	ARA2	L	NA	NA	5.5
13650	ARA2	L	NA	NA	4.99
13651	ARA2	R	NA	NA	10
13652	ARA2	R	NA	NA	9.77
13653	ARA2	R	NA	NA	9.35
13654	ARA2	R	NA	NA	8.87
13655	ARA2	R	NA	NA	7.7
13656	ARA2	R	NA	NA	7.01
13657	ARA2	R	NA	NA	7.82
13658	ARA2	R	NA	NA	7.58
13659	ARA2	R	NA	NA	7.55
13660	ARA2	R	NA	NA	7.15
13661	ARA2	R	NA	NA	7.73
14400	ARA2	R	NA	NA	7.27
22378	ARA2	R	NA	NA	7.96
22727	ARA2	L	10.33	NA	7.53
22728	ARA2	L	8.95	NA	6.41
23157	ARA2	R	11.4	NA	7.95
23158	ARA2	R	10.4	NA	7.33
23259	ARA2	R	NA	NA	6.79
220	ARA1	L	NA	NA	8.15
221	ARA1	L	NA	NA	7.42
456	ARA1	L	NA	NA	8.56
917	ARA1	L	NA	NA	8.9
1009	ARA1	L	NA	NA	10.39
1325	ARA1	R	NA	NA	10.89
1326	ARA1	R	NA	NA	13.12
1327	ARA1	R	NA	NA	6.61
1328	ARA1	R	NA	NA	6.8
1329	ARA1	R	NA	NA	7.3
1330	ARA1	R	NA	NA	7.29
1331	ARA1	R	NA	NA	6.9
1332	ARA1	R	NA	NA	8.5
1569	ARA1	L	NA	NA	10.78
1570	ARA1	R	NA	NA	6.04

1571	ARA1	L	NA	NA	8.76
1572	ARA1	L	NA	NA	9.93
1573	ARA1	R	NA	NA	NA
2282	ARA1	R	NA	NA	11.78
3429	ARA1	L	16.87	NA	9.36
3430	ARA1	L	18.67	NA	10.03
3803	ARA1	L	NA	NA	11.76
3804	ARA1	L	NA	NA	7.47
3805	ARA1	L	NA	NA	7.67
3806	ARA1	L	NA	NA	7.74
3807	ARA1	R	NA	NA	8.1
3808	ARA1	R	NA	NA	7.6
5093	ARA1	L	NA	NA	11.37
5276	ARA1	R	NA	NA	8.56
5277	ARA1	R	NA	NA	9.32
5278	ARA1	R	NA	NA	10.48
5279	ARA1	L	NA	NA	11.39
5474	ARA1	R	NA	NA	NA
5643	ARA1	R	NA	NA	8.37
5644	ARA1	R	NA	NA	10.65
5645	ARA1	L	NA	NA	NA
5647	ARA1	R	NA	NA	NA
8617	ARA1	L	NA	NA	7.23
8618	ARA1	L	NA	NA	6.82
8619	ARA1	L	NA	NA	7.49
8620	ARA1	L	13.71	13.64	7.45
8621	ARA1	L	12.07	12.24	7.31
8622	ARA1	L	13.4	13.43	8.15
8623	ARA1	L	NA	NA	8.02
8624	ARA1	L	NA	NA	8.39
8625	ARA1	L	NA	15.55	9.2
8626	ARA1	L	18.8	18.47	10.32
8627	ARA1	L	18.76	18.25	10.27
8628	ARA1	L	20.49	20.13	11.8
15263	ARA1	L	NA	NA	11
15264	ARA1	L	16.96	NA	9.48
15265	ARA1	L	NA	NA	6.43
15266	ARA1	R	NA	NA	11.37
15267	ARA1	R	16.62	NA	9.6
15268	ARA1	R	14.08	NA	7.79
22685	ARA1	L	NA	NA	10.93
22689	ARA1	L	NA	NA	8.36
22882	ARA1	L	10.78	NA	7.48
22908	ARA1	R	NA	NA	12.46
22909	ARA1	R	NA	NA	10.2
22910	ARA1	R	NA	NA	9.85
22984	ARA1	R	NA	NA	8.11
23078	ARA1	R	13.49	NA	8.82
23079	ARA1	R	12.29	NA	8.36

23086	ARA1	R	12.55	NA	8.38
23547	ARA1	R	19.96	19.54	11.05
23548	ARA1	L	NA	NA	11.48
23549	ARA1	L	NA	NA	7.21
23550	ARA1	R	NA	NA	13.03
23551	ARA1	R	NA	NA	8.81
9sg	PSB B/80-90	L	16.21	NA	NA
8sg	PSB C1/90-100	L	13.92	NA	NA
Detry	CMORR50-60	L	NA	NA	16.09



# ARCHAEOLOGICAL DATA: VERTEBRAE

FISH_CODE	SITE	VERTEBRA	M1	M2	M3
49sg	PSB220-230	V4	NA	NA	19.86
23sg	PSB240-250	V2	23.24	32.23	15.88
1sg	SAM1 C3a	V5	26.12	35.1	24.39
130sg	SAM1 C3a	V2	28.86	30.02	15.35
131sg	SAM1 C3a	V22	16.57	19.15	24.37
13904	ARA2	V3	14.38	17.72	10.79

## APENDICE F

Promedio de las mediciones de los otolitos (MAX\_OL, MED\_OL, MAX\_OH) en cada yacimiento.

Yacimiento: ARA- Arapouco; PSB- Poças de São Bento; Lado i- izquierda; d- derecha; Variables: OL\_MAX - longitud máxima anterior, OL\_MED - longitud media anteroposterior, y OH\_MAX - altura máxima dorsoventral.

Site	Capa	Elemento	Lado	Variable	Total
ARA	1	<i>Sagitta</i>	i		37
				Mean OL_MAX	16,1
				Mean OL_MED	16,0
				Mean OH_MAX	9,0
		<i>Sagitta</i>	d		33
				Mean OL_MAX	14,8
				Mean OL_MED	19,5
				Mean OH_MAX	9,2
	2	<i>Sagitta</i>	i		39
				Mean OL_MAX	14,1
				Mean OL_MED	14,8
				Mean OH_MAX	8,2
		<i>Sagitta</i>	d		40
				Mean OL_MAX	15,0
				Mean OL_MED	15,2
				Mean OH_MAX	8,1
3	<i>Sagitta</i>	i			1
				Mean OL_MAX	20,7
				Mean OL_MED	20,3
				Mean OH_MAX	11,3
PSB	B/80-90	<i>Sagitta</i>	d		1
				Mean OL_MAX	16,2
C1/90-100	<i>Sagitta</i>	i			1
				Mean OL_MAX	13,9

## APENDICE G

*Argyrosomus regius* - Datos osteométricos tomados para las 6 vértebras recuperadas en los yacimientos arqueológicos. Yacimiento: ARA-Arapouco; PSB-Poças de São Bento; SAM-I-Samouqueira-I. Hueso: VPC- vértebra precaudal (seguida del rango vertebral); VC- vértebra caudal (seguida del rango vertebral). Variable: M<sub>1</sub> - altura máxima del cuerpo M<sub>2</sub> - vertebral anchura máxima del cuerpo vertebral, y M<sub>3</sub> - extensión máxima del cuerpo vertebral.

Yacimiento	Capa	Hueso	Variable	Total
ARA	2	VPC3	M1	14,4
			M2	17,7
			M3	10,8
PSB	B/220-230	VPC4	Mean_M3	19,9
	C/240-250	VPC2	M1	23,2
			M2	32,2
			M3	15,9
	SAM-I	C3a	VPC2	M1
M2				30,0
M3				15,4
VPC5			M1	26,1
			M2	35,1
			M3	24,4
VC22			M1	16,6
			M2	19,2
			M3	24,4

## Apéndice H

Estadística descriptiva: modelos correlación entre la longitud total del pez (cm) vs y el tamaño de los huesos (mm) de *Argyrosomus regius*. Todos los modelos  $P < 0.0$ .

Elemento	Variable	n	Mean X $\pm$ S.D. (Min-Max)	Media Y $\pm$ S.D. (Min-Max)	Ecuación	s.e. ( $\beta_0$ )	s.e. ( $\beta_1$ )	$\sigma$	$r^2$	F
V1	M1	35	10.877 $\pm$ 4.79 (2.30-21.81)	68.5 $\pm$ 29.2 (14-136)	Y = 2.506+6.066X	1,401	0,118	3,300	0,988	2636,36
V1	M2	35	11.444 $\pm$ 5.264 (2.28-24.40)	68.5 $\pm$ 29.2 (14-136)	Y = 5.812+5.476X	2,034	0,162	4,968	0,972	1144,39
V1	M3	35	8.901 $\pm$ 3.635 (2.48-17.42)	68.5 $\pm$ 29.2 (14-136)	Y = -0.693+7.772X	3,460	0,361	7,644	0,934	464,39
V2	M1	36	12.090 $\pm$ 5.685 (2.38-25.47)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 5.062+5.154X	1,631	0,122	4,116	0,981	1773,1
V2	M2	36	12.189 $\pm$ 5.856 (2.30-27.48)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 7.825+4.886X	2,964	0,220	7,614	0,936	494,12
V2	M3	36	7.996 $\pm$ 3.462 (1.68-15.75)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 0.255+8.394X	2,363	0,272	5,568	0,966	953,6
V3	M1	36	11.087 $\pm$ 4.663 (2.28-22.21)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = -0.735+6.143X	3,247	0,270	7,463	0,938	515,8
V3	M2	36	13.953 $\pm$ 6.987 (2.80-29.43)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 10.074+4.107X	2,737	0,176	7,272	0,941	544,98
V3	M3	36	8.870 $\pm$ 3.736 (2.05-17.89)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = -1.326+7.746X	2,697	0,281	6,207	0,957	760,78
V4	M1	36	10.797 $\pm$ 4.484 (2.22-22.13)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = -1.563+6.385X	3,313	0,284	7,534	0,937	505,49
V4	M2	36	14.206 $\pm$ 7.178 (2.82-29.53)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 9.851+4.049X	2,076	0,131	5,555	0,966	958,3
V4	M3	35	10.214 $\pm$ 3.922 (2.42-19.13)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = -7.749+7.353X	4,024	0,368	8,426	0,923	398,24
V5	M1	35	11.350 $\pm$ 4.907 (2.34-22.37)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = -0.824+6.007X	2,457	0,199	5,699	0,965	909,86
V5	M2	35	14.339 $\pm$ 7.054 (2.77-29.83)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = 7.213+4.195X	1,968	0,123	5,079	0,972	1153,85
V5	M3	35	11.657 $\pm$ 5.055 (2.87-23.02)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = -0.591+5.829X	2,475	0,195	5,756	0,964	891,22
V6	M1	35	11.497 $\pm$ 5.175 (2.36-23.71)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = 2.378+5.652X	2,838	0,226	6,810	0,950	627,32
V6	M2	35	13.784 $\pm$ 7.091 (2.73-29.45)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = 10.26+4.142X	2,332	0,151	6,238	0,958	753,8
V6	M3	35	12.603 $\pm$ 5.574 (3.10-25.10)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = 0.735+5.286X	2,440	0,177	5,767	0,964	887,5
V7	M1	35	11.910 $\pm$ 5.277 (2.57-24.24)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = 1.188+5.556X	2,746	0,211	6,501	0,954	691,44
V7	M2	35	13.700 $\pm$ 7.672 (2.59-31.05)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = 14.751+3.84X	2,031	0,130	5,806	0,964	875,19
V7	M3	35	13.237 $\pm$ 5.58 (3.14-25.36)	67.4 $\pm$ 30.0 (14-136)	Y = -2.006+5.24X	3,015	0,210	6,844	0,950	620,6
V8	M1	36	12.144 $\pm$ 5.452 (2.57-24.83)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 2.783+5.319X	2,436	0,183	5,916	0,961	840,97
V8	M2	36	13.786 $\pm$ 7.615 (2.57-31.35)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 15.012+3.798X	2,188	0,139	6,279	0,956	742,62
V8	M3	36	14.387 $\pm$ 6.306 (3.46-28.31)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 0.915+4.619X	2,186	0,139	5,204	0,970	1096,61
V9	M1	36	12.363 $\pm$ 5.67 (2.62-25.93)	67.4 $\pm$ 29.6 (14-136)	Y = 4.54+5.082X	2,739	0,202	6,772	0,949	633,64

Elemento	Variable	<i>n</i>	Mean X ± S.D. (Min-Max)	Media Y ± S.D. (Min-Max)	Ecuación	s.e. ( $\beta_0$ )	s.e. ( $\beta_1$ )	$\sigma$	$r^2$	<i>F</i>
V9	M2	36	14.040 ± 7.845 (2.59-33.45)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 15.531+3.693X	2,090	0,130	6,051	0,959	802,15
V9	M3	34	15.552 ± 7.18 (3.59-31.42)	67.7 ± 30.4 (14-136)	Y = 2.641+4.183X	2,059	0,121	4,972	0,974	1204,07
V10	M1	35	12.366 ± 6.059 (2.64-26.69)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = 7.968+4.819X	2,701	0,197	6,948	0,948	600,41
V10	M2	35	14.740 ± 8.339 (2.60-34.56)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = 15.383+3.54X	1,871	0,111	5,389	0,969	1019,86
V10	M3	34	16.448 ± 7.605 (3.68-34.24)	67.7 ± 30.4 (14-136)	Y = 2.64+3.955X	1,936	0,107	4,679	0,977	1363,95
V11	M1	35	12.985 ± 6.864 (2.61-29.43)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = 11.787+4.295X	2,041	0,139	5,578	0,966	949,6
V11	M2	35	14.745 ± 8.598 (2.65-35.46)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = 17.144+3.419X	2,044	0,120	6,024	0,961	809,58
V11	M3	35	17.459 ± 8.623 (3.84-38.01)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = 7.915+3.416X	2,204	0,114	5,708	0,965	905,48
V12	M1	36	12.835 ± 6.525 (2.65-28.71)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 10.192+4.455X	2,059	0,143	5,535	0,966	965,47
V12	M2	36	15.184 ± 8.357 (2.62-34.28)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 14.28+3.497X	1,621	0,094	4,638	0,976	1389,19
V12	M3	35	17.985 ± 8.547 (4.15-39.84)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 6.51+3.302X	1,951	0,098	4,895	0,972	1130,39
V13	M1	35	12.485 ± 6.18 (2.57-28.58)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 8.915+4.564X	1,933	0,139	5,013	0,970	1076,23
V13	M2	35	14.086 ± 7.861 (2.68-34.38)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 15.535+3.575X	1,949	0,121	5,557	0,963	869,73
V13	M3	35	18.790 ± 9.331 (4.29-41.53)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 9.035+3.026X	1,854	0,089	4,822	0,972	1165,77
V14	M1	35	12.300 ± 6.163 (2.54-28.31)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 9.696+4.57X	2,004	0,146	5,251	0,967	978,18
V14	M2	35	14.258 ± 7.983 (2.63-34.63)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 15.68+3.522X	1,922	0,118	5,495	0,964	890,41
V14	M3	35	19.163 ± 9.48 (4.34-44.23)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 9.166+2.961X	2,220	0,104	5,757	0,961	808,23
V15	M1	35	12.293 ± 6.294 (2.56-28.67)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 10.984+4.467X	2,062	0,150	5,496	0,964	889,8
V15	M2	35	13.889 ± 8.017 (2.60-35.77)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 17.38+3.493X	2,073	0,130	6,065	0,956	724,92
V15	M3	35	19.518 ± 9.906 (4.44-43.51)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 10.892+2.818X	2,443	0,112	6,467	0,950	633,64
V16	M1	35	12.196 ± 6.21 (2.74-28.42)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 10.621+4.533X	2,013	0,148	5,342	0,966	943,92
V16	M2	35	13.824 ± 7.887 (2.55-35.48)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 16.854+3.548X	2,128	0,134	6,171	0,955	699,07
V16	M3	35	19.503 ± 10.108 (4.49-44.04)	65.9 ± 28.6 (14-136)	Y = 12.207+2.753X	2,543	0,116	6,843	0,945	562,3
V17	M1	36	12.671 ± 6.555 (2.46-28.18)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 10.735+4.47X	1,496	0,105	4,078	0,982	1807,61
V17	M2	36	14.189 ± 8.007 (2.52-34.07)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 15.906+3.627X	1,942	0,120	5,664	0,964	920,29
V17	M3	36	20.009 ± 10.616 (4.40-45.45)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 13.247+2.705X	2,582	0,114	7,181	0,943	559,75
V18	M1	36	12.390 ± 6.418 (2.38-27.35)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 10.867+4.561X	1,578	0,113	4,306	0,979	1617,28
V18	M2	36	13.974 ± 7.742 (2.45-33.70)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 15.088+3.742X	2,102	0,132	6,046	0,959	803,51
V18	M3	36	20.060 ± 10.639 (4.46-44.44)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 13.059+2.708X	2,449	0,108	6,810	0,949	626,32
V19	M1	36	12.316 ± 6.45 (2.38-27.76)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 11.593+4.529X	1,703	0,123	4,688	0,976	1359,27
V19	M2	36	13.754 ± 7.776 (2.40-31.88)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 16.005+3.735X	1,946	0,124	5,685	0,964	913,48

Elemento	Variable	<i>n</i>	Mean X ± S.D. (Min-Max)	Media Y ± S.D. (Min-Max)	Ecuación	s.e. ( $\beta_0$ )	s.e. ( $\beta_1$ )	$\sigma$	$r^2$	<i>F</i>
V19	M3	36	19.874 ± 10.321 (4.41-44.21)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 12.102+2.781X	2,648	0,119	7,242	0,942	549,74
V20	M1	36	11.807 ± 5.701 (2.40-25.06)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 6.984+5.115X	1,945	0,149	5,016	0,972	1182,88
V20	M2	36	12.788 ± 6.724 (2.32-29.90)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 12.169+4.317X	2,087	0,145	5,763	0,963	887,99
V20	M3	36	18.104 ± 8.173 (4.29-37.46)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 2.937+3.559X	2,222	0,112	5,422	0,967	1007,72
V21	M1	36	11.390 ± 5.354 (2.36-23.74)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 4.78+5.495X	1,222	0,097	3,083	0,989	3188,08
V21	M2	36	11.779 ± 5.401 (2.27-25.95)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 5.375+5.264X	3,352	0,259	8,284	0,924	412,14
V21	M3	36	16.213 ± 6.82 (4.02-31.45)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = -1.75+4.264X	2,394	0,136	5,503	0,966	977,07
V22	M1	36	10.602 ± 4.74 (2.35-22.32)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 2.003+6.166X	1,901	0,164	4,601	0,976	1412,57
V22	M2	36	11.406 ± 5.279 (2.20-24.17)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 4.839+5.483X	2,485	0,198	6,191	0,957	764,91
V22	M3	36	14.030 ± 6.16 (3.86-28.46)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 1.332+4.707X	2,483	0,162	5,918	0,961	840,17
V23	M1	35	9.961 ± 3.945 (2.22-20.32)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = -5.079+7.295X	3,971	0,371	8,543	0,921	385,77
V23	M2	35	11.181 ± 5.284 (2.14-23.03)	67.6 ± 30.0 (14-136)	Y = 4.405+5.651X	1,115	0,090	2,784	0,992	3909,46
V23	M3	35	12.182 ± 5.288 (3.3-25.49)	67.6 ± 30 (14-136)	Y = 0.726+5.488X	3,279	0,247	7,632	0,937	491,77
V24	M1	35	9.551 ± 3.869 (2.06-20.02)	67.5 ± 30.0 (14-136)	Y = -4.258+7.51X	3,464	0,337	7,599	0,938	497,06
V24	M2	35	10.276 ± 4.652 (2.07-22.43)	67.5 ± 30.0 (14-136)	Y = 2.838+6.29X	2,801	0,249	6,752	0,951	638,44
V24	M3	35	10.221 ± 4.273 (2.58-21.58)	67.5 ± 30.0 (14-136)	Y = -3.319+6.926X	2,215	0,200	4,992	0,973	1195,21
V25	M1	36	9.329 ± 4.018 (1.97-18.69)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = 0.373+7.182X	2,803	0,277	6,575	0,952	674,3
V25	M2	36	9.578 ± 4.041 (2.01-19.17)	67.4 ± 29.6 (14-136)	Y = -1.194+7.159X	2,710	0,261	6,244	0,957	751,27
<i>Sagitta</i>	MAX_OL	113	18.95 ± 5.89 (5.2-31.8)	77.6 ± 35.0(12-160)	Ln (Y) = -0.150+1.516Ln(X)	0,051	0,018	0,069	0,985	7353,58
<i>Sagitta</i>	MED_OL	113	18.73 ± 5.74 (5.2-31.4)	77.6 ± 35.0(12-160)	Ln (Y) = -0.178+1.531Ln(X)	0,050	0,017	0,067	0,986	7917,30
<i>Sagitta</i>	MAX_OH	112	10.97 ± 2.98 (3.9-17.7)	78.2 ± 34.7(12-160)	Ln (Y) = 0.116+1.751Ln(X)	0,067	0,028	0,091	0,972	3855,04

## APENDICE I

División ecológica de los taxones identificados en yacimientos del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. Clave: ■ = Presencia (taxones)/correspondencia (división ecológica); M= Marino; A= Anádromo; C= Catádromo; D= Dulceaquícola; Regiones de estudio: ① Litoral de Estremadura; ② Valle del Tajo; ③ Valle del Sado; ④ Alentejo (Costa Suroeste-Mira); yacimientos: AMOR- *Cabeço das Amoreiras (Sado)*; ARA- *Arapouco*; BARR- *Barrosinha*; CAM- *Cabeço da Amoreira* y CAR- *Cabeço da Arruda* (\*Lentacker, 1986, 1994); FIA- *Fiais*; PSB- *Poças de São Bento*; SAM-I- *Samouqueira- I*; TOL- *Toledo*; VFR- *Vale de Frade*; VIDI- *Vidigal* (\*\*Le Gall, et al. 1992).

[illegible]





[illegible]

## APENDICE J

Estacionalidad de las arqueofaunas de inicios-mediados del Holoceno Inicial y Medio de Portugal. Clave: ① Litoral de Estremadura (Mesolítico inicial): Toledo (TOL) y Vale de Frade (VFR); ② Valle del Tajo (Mesolítico final): Cabeço da Amoreira (CAM) y Cabeço da Arruda (CARR); ③ Valle del Sado (Mesolítico final y Neolítico): Arapouco (ARA), Cabeço das Amoreiras (CAM) y Poças de São Bento (PSB); ④ Costa Suroeste y Mira (Mesolítico final y Neolítico): Samouqueira-I (SAM-I), Fiais (FIA) y Vidigal (VIDI). (1) tomado de Lentacker (1994): Tabla 3, a la que se añade la anguilla, *Anguilla anguilla*, (presente en CAM).

Taxón	Época del año				Zona captura			Yacimiento
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Río	Estuario	Costa	
① ESTREMADURA								
Triakidae. <i>Galeorhinus galeus</i>								TOL
Moronidae. <i>Dicentrarchus</i> sp.								
Carangidae. <i>Trachurus trachurus</i>								
Sparidae. <i>Sparus aurata</i>								
Mugilidae								VFR
Carangidae. <i>Trachurus trachurus</i>								
Sparidae. <i>Sparus aurata</i>								
Mugilidae								
② VALLE DEL TAJO (MUGE)								
Cyprinidae								CAM y CAR <sup>1</sup>
Esocidae. <i>Esox lucius</i>								
Lamnidae. <i>Lamna nasus</i>			¿?					
Triakidae. <i>Galeorhinus galeus</i>								
Myliobatidae. <i>Myliobates aquila</i>								
Acipenseridae. <i>Acipenser sturio</i>								
Clupeidae. <i>Alosa alosa</i>								
Anguillidae. <i>Anguilla anguilla</i>								
Moronidae. <i>Dicentrarchus</i> sp.								
Sciaenidae. <i>Argyrosomus regius</i>								
Sparidae								
Mugilidae								
③ VALLE DEL SADO								
Cyprinidae. <i>Barbus</i> sp.						¿?		ARA
Lamnidae		¿?				¿?		
Triakidae. <i>Galeorhinus galeus</i>		¿?				¿?		
Clupeidae. <i>Alosa</i> sp.								
Anguillidae. <i>Anguilla anguilla</i>								
Moronidae. <i>Dicentrarchus</i> sp.							¿?	
Sciaenidae. <i>Argyrosomus regius</i>								
Sparidae							¿?	
Mugilidae							¿?	

Taxón	Época del año				Zona captura		Yacimiento	
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Río	Estuario		Costa
Lamnidae		¿?				¿?		PSB
Triakidae		¿?				¿?		
Sciaenidae. <i>Argyrosomus regius</i>								
Sparidae							¿?	
Mugilidae							¿?	
Sparidae							¿?	AMOR
Mugilidae							¿?	
④ COSTA SUROESTE Y MIRA								
Lamnidae								SAM-I
Triakidae. <i>Galeorhinus galeus</i>								
Sparidae								
Triakidae. <i>Galeorhinus galeus</i>								FIA
Sparidae								
Triakidae. <i>Galeorhinus galeus</i>								VIDI
Sparidae								